



UNIVERSIDAD  
DE MÁLAGA  
FACULTAD  
DE TURISMO

## **GRADUADO EN TURISMO TRABAJO FIN DE GRADO**

***SISTEMAS DE REALIDAD AUMENTADA. HERRAMIENTAS  
EXISTENTES EN EL MERCADO. CARACTERÍSTICAS  
DESEABLES.***

Realizado por:

***ÁLVAREZ VIDALES, JOSÉ BORJA***

Fdo.:

***Dirigido por:***

***LEIVA OLIVENCIA, JOSÉ LUIS***

Vº Bueno del tutor

Fdo.:

**MÁLAGA, (junio 2013)**



**TÍTULO:**

SISTEMAS DE REALIDAD AUMENTADA. HERRAMIENTAS EXISTENTES EN EL MERCADO. CARACTERÍSTICAS DESEABLES.

**PALABRAS CLAVE:**

*Realidad aumentada, turismo, características deseables, aplicaciones, internet, smartphones, cámara, reconocimiento de imágenes, GPS, acelerómetro, brújula, destino turístico.*

**RESUMEN:**

*En este trabajo se describen los principales conceptos relacionados con la realidad aumentada, los tipos de herramientas necesarios para su correcto funcionamiento y su importancia en la actualidad en diferentes ámbitos pero, sobre todo, en el turístico. Posteriormente se hace un análisis de las principales aplicaciones turísticas de realidad aumentada existentes en el mercado internacional, nacional y provincial. A continuación se comparan estas aplicaciones entre sí según sus principales aspectos y se señalan los déficits que poseen para los usuarios. Finalmente, se exponen las características que una aplicación turística de realidad aumentada debe poseer para que tenga éxito en un destino turístico, según lo manifestado anteriormente.*



## ÍNDICE

Capítulo 1	Introducción.....	1
Capítulo 2	Concepto y tipos de herramientas .....	3
2.1.	Realidad aumentada .....	3
2.2.	Elementos de los sistemas de realidad aumentada .....	4
2.2.1.	Sistemas ópticos.....	4
2.2.2.	Sistemas de vídeo .....	5
2.3.	Plataformas de desarrollo de realidad aumentada.....	6
2.3.1.	Aplicaciones con marcadores .....	7
2.3.2.	Aplicaciones sin marcadores .....	7
2.4.	Aplicaciones de realidad aumentada. Importancia del turismo ...	8
Capítulo 3	Aplicaciones de realidad aumentada en el turismo .....	11
3.1.	Aplicaciones turísticas de realidad aumentada .....	11
3.1.1.	Wikitude.....	11
3.1.2.	Layar.....	13
3.1.3.	Junaio .....	14
3.1.4.	Rome MVR .....	15
3.1.5.	Google goggles.....	15
3.1.6.	mTrip .....	16
3.1.7.	Yelp monocle .....	17
3.1.8.	Plataforma inteligente de servicios para el turista (PISTA)..	19
3.2.	Herramientas turísticas de realidad aumentada aplicadas a nivel internacional .....	20
3.2.1.	Google glass.....	20
3.2.2.	Restaurante interactivo Inamo .....	20
3.3.	Herramientas turísticas de realidad aumentada aplicadas a nivel nacional.....	21
3.3.1.	Metro Madrid AR.....	21
3.3.2.	Museo de Bellas Artes de Bilbao .....	22
3.3.3.	Experiencias basadas en Layar: Guía turística de Segovia, Visitaragón y Camino de Santiago.....	22
3.4.	Herramientas turísticas de realidad aumentada aplicadas a nivel provincial.....	23
3.4.1.	ARViewer.....	23

3.4.2. Aplicación Costa del Sol-Málaga.....	24
3.4.3. Aplicación EMT Málaga .....	25
3.4.4. Costa del Sol Occidental.....	26
Capítulo 4 Comparativa aplicaciones turísticas .....	27
4.1. Plataformas .....	27
4.2. Precio .....	28
4.3. Difusión .....	29
4.4. Idiomas.....	30
4.5. Interfaz .....	31
4.6. Puntuación usuarios .....	32
4.7. Opciones de no realidad aumentada .....	34
4.8. Colaboradores con los que trabaja .....	35
4.9. Tamaño de la aplicación.....	36
Capítulo 5 Déficits y características deseables.....	37
5.1. Déficits de las aplicaciones anteriores.....	38
5.2. Propuesta de características deseables .....	40
5.2.1. Información adicional .....	41
5.2.2. Conectividad .....	41
5.2.3. Atractivo.....	42
5.2.4. Idiomas .....	42
5.2.5. Simplicidad de uso.....	43
5.2.6. Redes sociales .....	43
5.2.7. Rapidez .....	44
5.2.8. Posibilidad de guardar preferencias .....	45
Capítulo 6 Realidad aumentada en el futuro.....	45
Capítulo 7 Conclusiones.....	46
Capítulo 8 Bibliografía .....	48

## CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN

En pleno siglo XXI, el término de realidad aumentada está tomando un gran protagonismo. Esta especial relevancia no proviene porque se trate de un producto innovador, pues esta tecnología venía usándose desde la década de los noventa, aunque sus orígenes los podemos encontrar en los años 60; más bien es debido a que poco a poco se ha ido poniendo a disposición de todos los usuarios. Tanto es así que, actualmente, aproximadamente el 70% de los españoles tiene acceso a Internet (¿Cuál es el porcentaje de personas con acceso a Internet?, 2012), y cerca del 46% poseen un *smartphone* (Haselton, 2011). No es por eso difícil ser consciente de que la sociedad se encuentra inmersa hoy día al uso cotidiano de nuevas tecnologías y herramientas ligadas al uso de las redes.

Un sistema de realidad aumentada (RA) es aquel que combina mundo real y mundo virtual, es interactivo en tiempo real y se registra en 3 dimensiones (Azuma, 1997). Además, la realidad aumentada ofrece la posibilidad de mostrar información de forma rápida, interactiva y atractiva.

Debido a estas características, en los últimos años se ha observado que la investigación en realidad aumentada está teniendo grandes ventajas para múltiples sectores, tales como en el educativo, con posibilidad de mostrar modelos tridimensionales del cuerpo humano, o como en el publicitario, donde le permiten ver al cliente cómo le quedan los productos que pueden comprar antes incluso de acudir a al comercio (López Pombo, 2010).

Hace unos años pocos no nos imaginaríamos que pudiéramos ver imágenes reales acompañadas de información digital (ya sea fotografías, texto, vídeos o sonidos). Sin embargo, hoy en día, debido a la implantación de la realidad aumentada en multitud de aplicaciones y servicios, es muy normal encontrarnos este tipo de tecnologías en el día a día.

Uno de los sectores donde más se ha desarrollado esta investigación es en el turismo. Esto es así debido a los grandes beneficios que puede aportar en este ámbito, ya que una gran cantidad de información (textual, imágenes, etc.) puede ser agregada a la imagen real captada por la cámara del dispositivo móvil que utiliza el turista en el destino que está visitando, haciendo de su experiencia algo muy diferente a lo que se ha estado haciendo años atrás. Una aplicación de realidad aumentada nos permite mostrarle los principales puntos de interés de la ciudad, la distancia a la que se encuentran, el camino que hay que seguir para llegar, información adicional sobre su historia, sucesos importantes, y un largo etcétera de posibilidades.

Sin embargo, como se ha señalado anteriormente, estas aplicaciones no son algo tan reciente. Las primeras tienen su origen en el año 1962, cuando se creó el simulador llamado Sensorama. Éste poseía imágenes, sonido, vibración y olfato. Posteriormente, en 1973, Ivan Sutherland creó la primera HMD (head-mounted display), un casco de visualización, lo que crea una ventana a un mundo virtual. Estos sistemas han ido evolucionando a lo que hoy día tenemos como realidad aumentada.

Hemos de tener presente que, a pesar de que dicha tecnología lleve tanto tiempo inventada, ha sido ahora cuando ha cobrado mayor importancia debido a que han surgido utilidades asociadas al quehacer cotidiano de las personas. Otro de los factores que probablemente hayan influido ha sido que ha dejado de estar al alcance de unos pocos. Antes eran necesarios costosos equipos para poder visualizar información digital, pero ahora, gracias a un teléfono de última generación, cualquiera puede descargarse una aplicación de realidad aumentada y poner en funcionamiento ésta tecnología.

Sin embargo, hoy en día existen múltiples aplicaciones turísticas que vienen acompañadas de tecnología de realidad aumentada. Esto es un problema, ya que cada una centra sus esfuerzos en diferentes características y los visitantes deben descargarse diferentes aplicaciones para cada momento cuando llegan a algún destino turístico.

El objetivo principal de este proyecto es realizar un listado de las principales características que deben poseer las aplicaciones de realidad aumentada para que tengan éxito en un destino. Para llegar a este punto, antes debemos realizar una serie de pasos que nos permitirán crear ese listado de la forma más fiable posible. Para ello, tendremos también los siguientes objetivos:

- Definir qué es la realidad aumentada y qué dispositivos son los necesarios para poner en práctica una aplicación de este tipo.
- Localizar, examinar y comparar las diferentes aplicaciones turísticas de realidad aumentada más importantes.
- Razonar los principales déficits que sufren éstas aplicaciones.
- Proyectar cuáles son las principales características deseables en una aplicación turística de realidad aumentada para que tenga éxito.
- Analizar la posible evolución de las aplicaciones de realidad aumentada.

Para cubrir estos objetivos, en el capítulo 2 analizaremos lo que es la realidad aumentada, los dispositivos necesarios que se precisan y estudiaremos su importancia de para el turismo. En el capítulo 3 identificaremos y analizaremos aquellas aplicaciones turísticas más importantes, tanto internacionales como nacionales. En el capítulo 4 compararemos estas aplicaciones entre sí. En el capítulo 5, veremos los principales déficits de estas aplicaciones y expondremos cuáles son las principales características que debe poseer una aplicación de realidad aumentada turística. Y en el capítulo 6 veremos la posible evolución de las aplicaciones de realidad aumentada en el futuro.



## CAPÍTULO 2 CONCEPTO Y TIPOS DE HERRAMIENTAS

### 2.1. REALIDAD AUMENTADA

Al tratarse de una tecnología que actualmente está en desarrollo, no encontramos una definición clara y precisa del término. Debido a esto, y para entender mejor lo que conlleva el término de realidad aumentada, es necesario explicar un poco a su antecesor, la realidad virtual.

Se puede definir la realidad virtual como *“un entorno generado por un ordenador, interactivo, tridimensional en el cual se introduce a la persona”* (Aukstakalnis, Blatner & Roth, 1992).

Debemos tener presente que este entorno virtual está generado por un ordenador, que nos sumerge en un mundo virtual en tres dimensiones que pretende lograr la mayor capacidad de realismo posible, siendo necesaria cierta interactividad para poder recibir una respuesta a tiempo real de las acciones que vamos realizando en cada momento.

Tras esta explicación de la realidad virtual, podemos definir la realidad aumentada de forma más clara y concisa.

Según Ronald Azuma, la realidad aumentada es un entorno que incluye elementos de la realidad virtual y elementos del mundo real. Debido a esto, será imprescindible que se combinen elementos del mundo real y del mundo virtual, que sea interactivo en tiempo real y que se registre en 3 dimensiones.

Para ello, se necesitará un dispositivo que sea el encargado de recoger la información del mundo real, una máquina que sea capaz de generar imágenes e información y añadirlas a la imagen real y un medio donde proyectar la imagen final.

Esto permitirá generar una vista compuesta, combinando la escena real que ve el usuario y una escena virtual generada por un sistema informático que enriquece la escena real con información adicional para así ofrecer una mejora de la percepción del entorno que rodea al usuario.

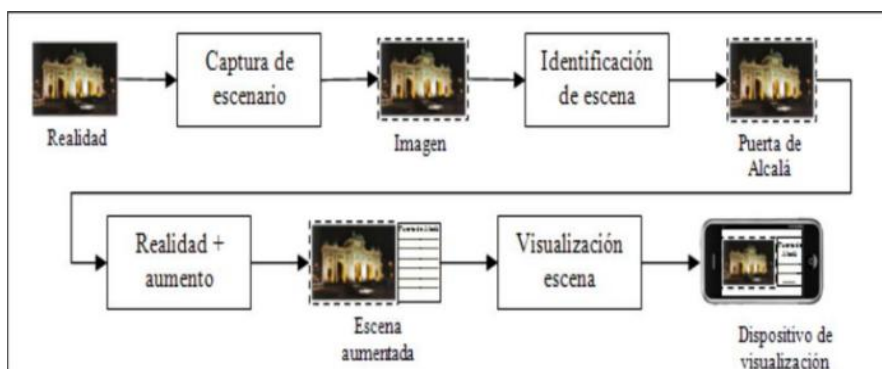


Imagen 1. Procedimiento de un sistema de realidad aumentada



*Imagen 2. Ejemplo de dispositivo con realidad aumentada*

## **2.2. ELEMENTOS DE LOS SISTEMAS DE REALIDAD AUMENTADA**

Como se ha comentado anteriormente, los sistemas de realidad aumentada precisan de varios elementos necesarios para poder implementar la realidad aumentada.

En primer lugar, será necesario un dispositivo que capture información sobre la realidad real, de forma que pueda ser posteriormente procesada.

En segundo lugar, se precisa de un sistema que genere la información virtual que se quiere implementar añadido a la imagen real que se va a mostrar.

Por último, el elemento donde se mostrará al usuario la realidad aumentada provista. Es el principal elemento diferenciador, ya que podemos encontrar tanto sistemas ópticos como sistemas de vídeo.

### **2.2.1. Sistemas ópticos**

Los sistemas ópticos son aquellos que se fundamentan en superponer la información virtual directamente sobre la imagen real a través de una pantalla transparente delante de los ojos del usuario (lentes, casco, visera, etc.).

Como ventaja, estos sistemas sólo trabajan con una fuente de vídeo, la virtual, ya que las imágenes reales se perciben a través de las lentes. De esta forma se evitan los retrasos derivados de tener que trabajar con dos fuentes.

Además, evitamos la visión desviada, ya que al añadir la imagen virtual a la real, no hay problema de perspectivas. Sin embargo, en los sistemas de vídeo, la visión de la realidad viene dada dependiendo de dónde esté situada la cámara, lo que provoca que la imagen sea diferente a lo que veríamos directamente.

### 2.2.1.1. Lentes reflectantes

Se trata de un sistema óptico en el que el usuario lleva unas lentes reflectantes parcialmente transparentes. La imagen que se quiere ver se refleja a través de las lentes y las imágenes virtuales se superponen a la imagen real.



Imagen 3. Ejemplo de lente reflectante en el cristal delantero de un vehículo

### 2.2.2. Sistemas de vídeo

Los sistemas de vídeo son aquellos que captan una imagen del medio a través de una cámara y posteriormente le superponen la imagen virtual. Tras unir ambas realidades nos la muestran a través de una pantalla o monitor.

Como ventajas nos encontramos con que pueden llegar a cubrir toda la realidad real debido a que se puede ampliar el campo de visión sin distorsionarlos. De esta forma llegamos a observar el conjunto.

Además, no existen retrasos entre la imagen real y la virtual debido a que se sincronizan para que aparezcan a la vez.

En cuanto al enfoque, en los sistemas ópticos existe una falta de sincronización entre la imagen real y la virtual, ya que si nos alejamos, la imagen virtual seguirá siendo la misma. Esto se puede corregir en los sistemas de vídeo.

Dentro de los sistemas de vídeo podemos diferenciar dos tipos, los cascos con monitores y los monitores externos.

#### 2.2.2.1. Cascos con monitores

Con esta arquitectura basada en un sistema de vídeo tenemos una cámara enfocando a la realidad real (la cual no tiene que ser justo la que se situaría frente a los ojos del usuario) que posteriormente combinamos con las imágenes virtuales que queremos superponer para finalmente mostrársela al usuario a través de un monitor situado en frente de sus ojos mediante un casco similar a los usados en la realidad virtual.



Imagen 4. Ejemplo de cascos con monitores similar a los de Realidad Virtual

#### 2.2.2.2. Monitores externos

Sistema de vídeo muy similar al anterior, con la diferencia de que no se encuentra implementado en un casco, sino que la cámara y el monitor se encuentran en dispositivos externos. La realidad aumentada que se nos mostrará no será la que estemos mirando, sino la que estemos enfocando con la cámara.

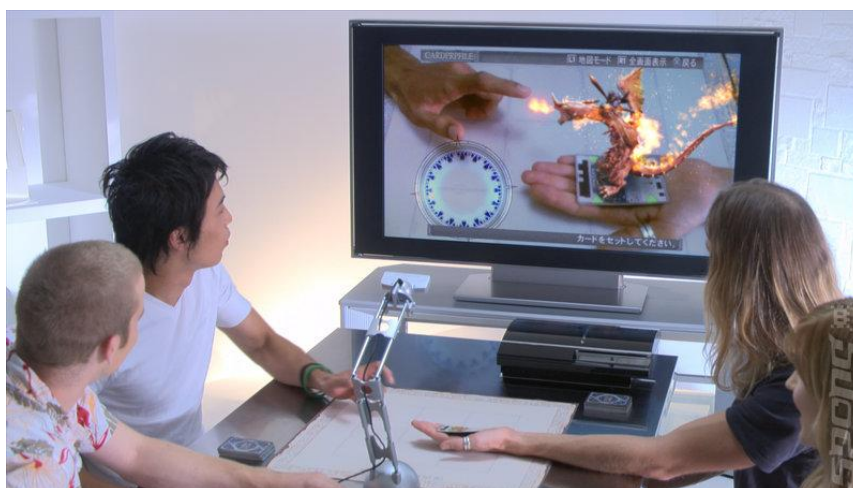


Imagen 5. Ejemplo de monitor externo que muestra realidad aumentada donde enfoca la cámara (Eyetoy PS3)

### 2.3. PLATAFORMAS DE DESARROLLO DE REALIDAD AUMENTADA

Las aplicaciones que actualmente se están desarrollando en el ámbito de la realidad aumentada pueden agruparse en dos importantes conjuntos. Por una parte, aquellas que basarían su sistema en los marcadores (*trackers*), y por otro, aquellas que se denominarían *tracker-less*, las cuales basan su desarrollo en dispositivos como el GPS o el acelerómetro.

### 2.3.1. Aplicaciones con marcadores

Son aquellas que analizan la imagen buscando un patrón específico conocido para, una vez localizado, mostrar en esa ubicación la imagen virtual deseada previamente establecida. Esta imagen puede mostrarse tanto en 2D como en 3D, incluso podría rotarse la imagen y trabajar con ella ampliando ciertas zonas.

Normalmente, estas aplicaciones tienen su principal uso en las plataformas de PC, debido a que el único dispositivo que necesita usarse es una cámara web.



Imagen 6. Ejemplo de realidad aumentada mediante el uso de marcadores

### 2.3.2. Aplicaciones sin marcadores

Son aquellas que utilizan sistemas como el acelerómetro, la brújula o el GPS. Ofrecen una mayor variedad de posibilidades, ya que mezclamos la imagen real con la información virtual, sin embargo se hace más compleja la forma de unir la información real y la virtual.

Estas aplicaciones se han visto tremendamente potenciadas debido al gran desarrollo de los *smartphones*, con la amplia variedad de periféricos incorporados que poseen. Hoy en día, se consideran por parte de muchos usuarios como ordenadores personales en miniatura que, por tanto, podemos llevar donde queramos. Esto nos permite dar una mayor utilidad a este tipo de aplicaciones.

Se valen del GPS para conocer la ubicación del usuario. Tras ello, usan la información de la brújula para saber hacia dónde está mirando. Y por último, el acelerómetro nos indica la altura de la vista del móvil para saber si se está enfocando hacia el cielo, media altura o hacia el suelo. Gracias a esto, se generará la información virtual deseada superpuesta a la imagen obtenida por la cámara del móvil.



## 2.4. APLICACIONES DE REALIDAD AUMENTADA. IMPORTANCIA DEL TURISMO

Se están llevando a cabo aplicaciones de realidad virtual en infinidad de campos diferentes, a fin de llevar su producto de la forma más realista e interactiva posible a los clientes. De esta forma, existen aplicaciones de realidad aumentada para campos como el entretenimiento (figura 5), haciendo que los juegos cobren vida; la educación, con recreación de imágenes virtuales de sistemas del cuerpo humano en 3D (figura 7); la arquitectura, levantando virtualmente edificios ya derruidos o que se encuentran bajo plano (figura 6); navegación, con información del tráfico o indicaciones de rutas; publicidad, donde, gracias a la realidad virtual, puedes probarte el reloj o vestido que te guste, o visualizar cómo quedaría el sofá o armario que más te agrada en una determinada habitación (figuras 8 y 9).



Imagen 7. Recreaciones de diferentes modelos del cuerpo humano para la educación

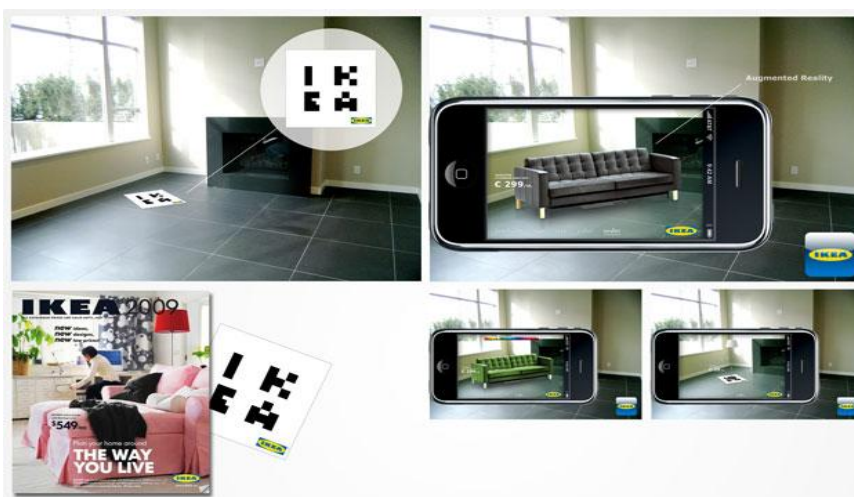


Imagen 8. Realidad aumentada en la publicidad. Mediante el marcador que te ofrece IKEA, puedes visualizar el mobiliario que desees en tu casa



Imagen 9. En la página web de Rayban nos permite probarnos los diferentes modelos y compararlos entre sí

Sin embargo, uno de los campos donde se está haciendo mucho hincapié a la hora de desarrollar nuevas aplicaciones es en el mundo del turismo.

Podríamos preguntarnos, ¿qué busca el turista del siglo XXI? Los turistas se ven influenciados por sus motivaciones a la hora de viajar. Normalmente viajan por placer, pero pueden tener una variedad de motivaciones más complejas. Estas motivaciones pueden incluir factores de empuje personal, tales como el deseo de escapar de la rutina diaria, encontrar la emoción o la novedad, o participar en actividades de interacción social. Seguramente podamos dar múltiples respuestas a esta pregunta dependiendo de la persona que la conteste, pero seguramente todas pasen por ofrecer un servicio de información personalizado adaptado a las preferencias de cada uno antes, durante y después del viaje.

Google Travel España pronostica que “2013 será el año del viajero móvil”, y esto lo justifican con los siguientes datos: uno de cada cuatro minutos en internet se consume desde un móvil y una de cada cinco búsquedas de viajes procede de estos dispositivos.

La mitad de los usuarios visita más de 15 webs y casi una cuarta parte accede a más de 20 páginas antes de cerrar las reservas. También nos dice que, el futuro se va a jugar en los destinos, donde el turista efectúa el 60% de su gasto, lo que pasa por desarrollar estrategias relacionadas con el uso del móvil (Marcos, 2013).

Teniendo en cuenta estas premisas, será imprescindible conocer bien al usuario y ser innovador. Es necesario explicar bien lo que se vende, ayudar al cliente a reducir la complejidad en las búsquedas del producto y sigue siendo muy importante el contacto con el agente.

Uno de los principales usos de la realidad aumentada en el turismo consiste en localizar e identificar todo lo que nos rodea, ya sean monumentos, restaurantes, hoteles o parques. Esto nos permite sumergirnos en el entorno que nos rodea y nos da la posibilidad de obtener información sobre dicho entorno casi como si tuviéramos un guía turístico totalmente individualizado e interactivo, incorporando curiosidades, fotografías antiguas, sonidos, etc.

Tal es la utilidad que hoy día le podemos dar a este tipo de aplicaciones que, aplicándolo a la búsqueda de hoteles o restaurantes, podemos ampliar in situ información de los lugares (número de contacto, dirección, servicios...), así como consultar las opiniones de otros usuarios y sus recomendaciones.



Imagen 10. La aplicación mTrip nos localiza los diferentes monumentos que se observan mediante iconos en la pantalla, pudiendo seleccionar entre sus capas monumentos, tiendas, restaurantes, etc.

Y no sólo eso, también podemos recrear monumentos históricos o yacimientos arqueológicos tal cual eran cuando se construyeron y pasearnos por estas recreaciones tan sólo apuntando con sus teléfonos móviles hacia ellos (por ejemplo en aplicaciones como Rome MVR <http://youtu.be/NhoVw7YL74A>).



Imagen 11. Recreación del Coliseo romano mediante la aplicación de Rome MVR



## CAPÍTULO 3 APLICACIONES DE REALIDAD AUMENTADA EN EL TURISMO

El uso de *apps* en los dispositivos móviles ha crecido enormemente en los últimos años. Esto es así debido a que se nos permite descargarlas en cualquier lugar y a cualquier hora, ofreciéndonos una amplia versatilidad de contenidos (fotos, vídeos, audioguías, etc.) que se pueden amoldar a cada persona según sus preferencias. Así, se nos da la posibilidad de localizar los puntos de interés situados a nuestro alrededor vía GPS y nos permite estar actualizados continua y automáticamente. Como ya se citó anteriormente, hay una gran cantidad de dispositivos creados y en proyección, relacionados con el turismo, que permiten aprovecharse de estas ventajas tecnológicas.

A continuación analizaremos algunos de los más importantes y posteriormente nos centraremos en algunas iniciativas españolas e incluso malagueñas de realidad aumentada que han sido proyectadas.

### 3.1. APLICACIONES TURÍSTICAS DE REALIDAD AUMENTADA

#### 3.1.1. Wikitude

Votado como mejor navegador de realidad aumentada durante cuatro años consecutivos, permite explorar qué hay a nuestro alrededor y buscar nuevos e interesantes lugares, eventos y actividades dependiendo de nuestros intereses.

Nos sumerge en un mundo que nos mostrará lo que nos rodea gracias a millones de puntos de interés agregados, y así descubrir cosas que habitualmente pasarían desapercibidas. Explora lugares en forma de realidad aumentada, revelados en vista de mapa o detallados en una lista.



Imagen 12. Imagen de “lo que nos rodea”, por Wikitude

Igualmente, podemos elegir lo que queremos buscar y filtrar el contenido para que nos muestre únicamente información relacionada.

También dispone de juegos de realidad aumentada, escaneado de objetos y proyección en 3D. Dispone de miles de proveedores de contenidos y millones de usuarios se aprovechan de sus ventajas. Vincula información de múltiples aplicaciones asociadas, como TripAdvisor, qype, hotels.com y twitter, de forma que, por ejemplo, nos permite examinar los lugares y observar la valoración que dan los usuarios en TripAdvisor y los comentarios sobre el lugar.

Puede organizar sus contenidos y lugares preferidos, archivándolos en su dispositivo como favoritos, lo que le permitirá disponer de él de forma automática y compartirlo con amigos a través de las redes sociales.

Wikitude está basado en la popularidad de los lugares y comentarios que reciben los lugares por parte de los usuarios.



*Imagen 13. Icono de TripAdvisor en Wikitude sobre un lugar, lo que nos indica de la presencia de comentarios y valoración*

La aplicación posee un nivel de madurez medio, y está soportada por las plataformas Android, Blackberry, iOS y Windows Phone. Es una aplicación gratuita pero ofrece algunas versiones ampliadas o sin publicidad que son de pago y goza de una puntuación por parte de los usuarios de 4,2 sobre 5 según Google Play.

Tras utilizar la aplicación en mi dispositivo observo que es una aplicación fácil de usar, pudiendo seleccionar si deseo encontrar algo específico (cultural, restaurante, alojamiento, etc.) o viendo todo lo que hay disponible a mi alrededor. Sin embargo, dependemos de la información subida por la aplicación, y si un destino posee poca información de la zona, poco podemos hacer.

### 3.1.2. Layar

Permite escanear revistas, periódicos, pósters, productos y demás objetos que hayan sido aumentados con Layar. Buscan la interactividad del soporte físico. Para ello, tan solo hay que buscar el logotipo de Layar o un código QR y aparecerá contenido digital que nos permitirá interactuar con el anuncio.

También nos permite identificar todo aquello que nos rodea de interés y nos ofrece información adicional, parecido a lo que ofrece Wikitude, con multitud de capas para poder elegir en cada caso lo que nos interesa (restaurantes, hoteles, monumentos, parques, etc.). La diferencia reside en que debemos seleccionar la capa que nos interesa con anterioridad, para después mostrarnos la información relacionada. También nos permitiría crear una capa que nos interese de un destino determinado.

Muy conocido y más difundido que el anterior, con más de 30 millones de descargas. Posee un nivel de madurez medio, y está soportado por iOS y Android únicamente. Es un dispositivo totalmente gratuito, con una puntuación de los usuarios de 3,3 sobre 5 según Google Play.

Algunos ejemplos de lo que podemos hacer con Layar son: visualizar revistas con contenido aumentado (como vídeos), comprar productos de la página oficial con el móvil directamente o compartir contenido con las redes sociales.



Imagen 14. Comprar entradas con Layar



Imagen 15. Ver lo que me rodea y ofrecer información adicional

Tras utilizar Layar en mi *smartphone*, observo que es relativamente complicado de usar turísticamente, debiendo buscar una capa apropiada a lo que queremos encontrar, sin darte la libertad de mostrarte todo lo que existe a tu alrededor en ese momento. Así que, si queremos información de Málaga turística por ejemplo, debemos seleccionar una capa que posea información al respecto (por ejemplo la aplicación Costa del Sol – Málaga, que estudiaremos más adelante) y posteriormente podremos ver la realidad aumentada a través de esa aplicación; pero si posteriormente queremos consultar los restaurantes de la zona, deberíamos salirnos de esa capa y meternos en otra que contenga esos datos de los restaurantes de la zona.

Bien es cierto que hay multitud de capas para elegir, pero si no existe la capa de la ciudad que nos interesa o del tema que queremos consultar, la aplicación es inservible.

Se distingue claramente que se trata de una aplicación creada para añadir realidad aumentada a través del escaneo de revistas o anuncios debido a que al abrir la aplicación lo que te encuentras es para escanear cualquier código de Layar para observar realidad aumentada. En cuanto al turismo, permiten que editores creen sus propias capas sobre lo que les interese, pudiendo encontrar en Málaga capas como localizador de radares, parkings o una sobre contenedores de reciclaje cercanos.

Este sistema de capas también posee una ventaja, permite que la capa contenga información muy amplia y detallada respecto al tema que se trata, abarcando tanto aquellos aspectos más conocidos como otros insignificantes o mucho menos conocidos.



Imagen 16. Nos muestra diferentes capas disponibles en Layar para aplicar mediante la búsqueda de Málaga

### 3.1.3. Junaio

Nos permite encontrar de la manera más sencilla y rápida posible lugares, eventos, ver información adicional de un producto, jugar a juegos, explorar material impreso y revivirlo con la realidad aumentada.

Combina contenidos de *apps* muy importantes como 11811 (que dispensa información de cines, gasolineras, restaurantes, etc.), instagram, eBay y twitter. De esta forma, podemos localizar dónde se encuentran los restaurantes más cercanos, o desde dónde se tomó ciertas fotografías subidas a instagram.

Se trata de un dispositivo totalmente gratuito soportado por iOS y Android. Posee una valoración, según Google Play, dada por los usuarios de 2,6 sobre 5.

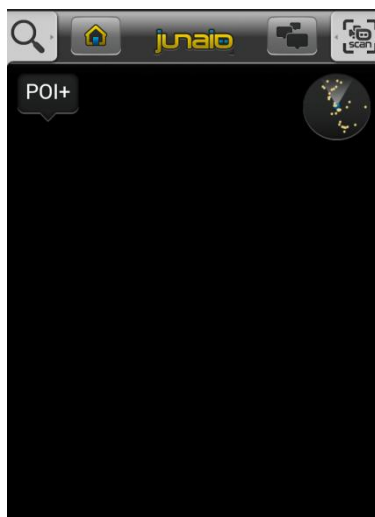


Imagen 17. Vista principal de la aplicación Junaio

Tras usar esta aplicación, queda claro que posee una interfaz muy intuitiva y fácil de usar. Capaz de usar filtros o ver todo lo que nos rodea de forma rápida.

Los problemas que encontramos son que no posee demasiada información sobre los lugares ni ofrece demasiados puntos de interés turísticos agregados, y que no aporta información de otros usuarios sobre los lugares que estamos analizando, por lo que sólo obtenemos la información proporcionada.

#### 3.1.4. Rome MVR

Sorprendente aplicación que nos transporta a la época de máximo esplendor de algunos monumentos importantes romanos. Nos permite observar a través de la pantalla de nuestro móvil, gracias a la ventana temporal, cómo era el edificio, así como los alrededores, con reconstrucciones en 3D de una gran calidad.

Las zonas disponibles actualmente son: el Coliseo, el foro romano, el Palatino y el foro imperial, de las cuales únicamente es gratuita el Coliseo romano (ejemplo en la figura 11), y el resto tiene un coste de 1,79€ cada parte adicional.

Se trata de una aplicación disponible exclusivamente para iOS.

#### 3.1.5. Google goggles

Servicio que permite reconocer cualquier imagen tomada con un móvil y devolver resultados de búsqueda e información relacionada con ella. Actualmente reconoce lugares del mundo, obras de arte, monumentos, revistas, libros, logotipos y traduce textos.

Como curiosidad, también resuelve sudokus y busca productos similares.

Se trata de un servicio de Google, por lo que está conectado con toda su red de búsqueda. Disponible para Android e iOS, completamente gratuito. Con una puntuación por parte de los usuarios de un 4,2 sobre 5 en Google Play.

Su principal uso turístico se basa en el reconocimiento de obras de arte o monumentos y proporcionar información relacionada. También encuentro muy interesante la traducción de textos, pudiendo usarse turísticamente por ejemplo en la traducción de un menú de un restaurante, o de carteles informativos que no entendamos. Sin embargo, no realiza una traducción de calidad, ya que traduce cada palabra independientemente del contexto.

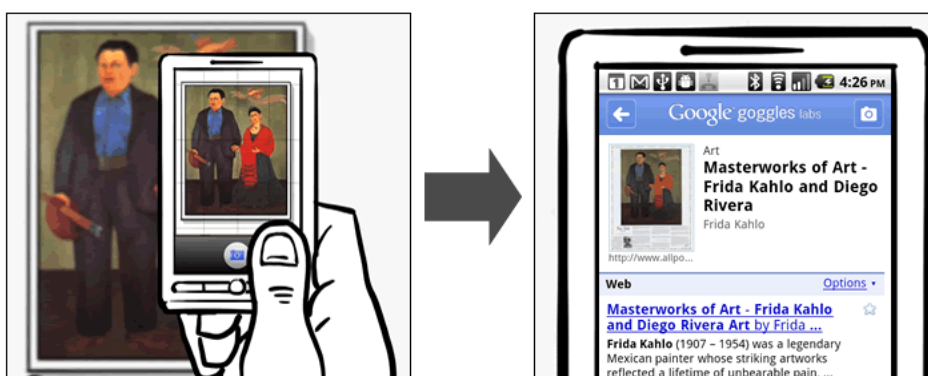


Imagen 18. Reconocimiento de una obra de arte y aportación de información relacionada mediante Google goggles

Posee una interfaz muy fácil de usar y bastante rápida.

Antiguamente daba muchos problemas y no reconocía muchas de las imágenes que escaneaba, pero actualmente se trata de una aplicación bastante efectiva y de utilidad turística.

La calificaría como una aplicación de emergencia, ya que creo que tiene especial utilidad cuando no logras reconocer alguna obra de arte o edificio, o cuando te encuentras en el extranjero y no consigues traducir algún cartel informativo o alguna frase o palabra, por ejemplo.

### 3.1.6. mTrip

Incluida en las mejores aplicaciones de viajes según la CNN. También destacado por la revista *Geo*, *USA Today*, *The New York Times*, *ABC News*, entre otras.





Imagen 19. Vista del menú principal de la aplicación de Madrid

Se trata de una aplicación de pago, implementada únicamente para los destinos más populares (28 destinos en total, entre los que sólo encontramos Madrid y Barcelona españoles). Te permite visualizar un vídeo demostración antes de comprar la aplicación para cualquiera de las ciudades.

Permite preparar una agenda del viaje marcando las preferencias y el motivo del viaje, para después mostrarte los puntos de interés según nuestro perfil (imagen 10). También localiza itinerarios, encuentra y muestra la mejor ruta para llegar a un punto y te permite compartir fotos, información y postales mediante las redes sociales.

Otras opciones son el conversor de monedas y el mapa de los metros de las diferentes ciudades.

Los usuarios pueden añadir comentarios y puntuaciones de los diferentes puntos de interés para orientar al resto de usuarios de forma gratuita.

Todo esto te permite hacerlo sin tener que estar conectado a internet, ya que descarga y actualiza los datos antes del viaje.

El coste de la aplicación para cada una de las ciudades es de 3,99€ para Android y 4,49€ para iOS.

### 3.1.7. Yelp monocle

Aplicación bastante centrada en el rastreo de restaurantes, pero también nos permite localizar gasolineras, pubs, lugares de ocio o lugares de interés turístico.

Nos muestra la valoración por parte de los usuarios de los locales a los que vamos enfocando con nuestro *smartphone*, así como comentarios sobre ellos. También nos ofrece información adicional como la distancia a la que se

encuentra, la calle, el teléfono, enlace a su página web, incluso el coste medio del restaurante indicado por el número de símbolos "\$" que aparece.

Adicionalmente, también permite localizar a aquellos usuarios a los que tienes en tu lista de amigos, ubicándolos gracias a la realidad aumentada.

Se trata de una aplicación disponible para Android e iOS, de forma gratuita, pero con un bajo nivel de madurez. Sin embargo tiene una puntuación por parte de los usuarios de 4,4 sobre 5 en Google Play.



Imagen 20. Vista de la aplicación mostrándonos los locales más cercanos y los comentarios de otros usuarios sobre esos sitios

Requiere registrarse en la aplicación (no hace falta pagar nada), y de esta forma poder subir comentarios sobre los locales en los que hayamos estado, así como puntuarlos. Si no te registras, el sistema te ofrece 30 días para usarlo sin problema.

Es una aplicación bastante útil, rápida y fácil de usar. Basada en los comentarios y las puntuaciones de los usuarios. Bastante recomendable.

Sin embargo, uno de los problemas es que no posee información de todos los restaurantes o bares de la zona, tan sólo de los más conocidos. Otro de los problemas es que sólo permiten realidad aumentada con restaurantes y pubs, pero el resto de orientaciones sólo aparecen en un mapa localizándolos o en forma de lista (monumentos, farmacias o comisarías).



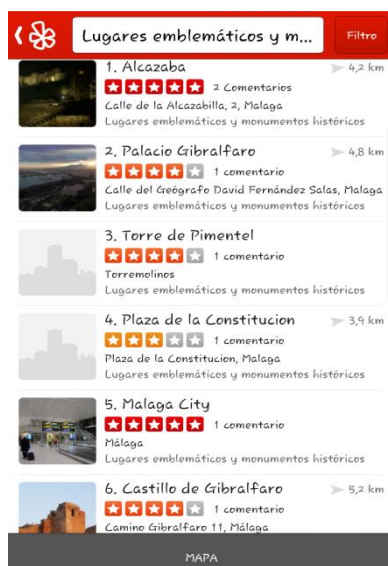


Imagen 21. Listado de lugares emblemáticos y monumentos de Málaga por Yelp

### 3.1.8. Plataforma inteligente de servicios para el turista (PISTA)

Se trata de un proyecto que se está llevando a cabo donde se pretende desarrollar una plataforma de servicios inteligentes que aporta una mejora en la calidad de la experiencia del turista. Trata de facilitar el acceso en tiempo real a la mejor oferta turística, cultural y de ocio adaptado a las preferencias de cada individuo.

Básicamente, desarrollan un recomendador inteligente capaz de sugerir experiencias personalizadas, incluyendo diversas variables como la localización, las preferencias y las necesidades personales, que pueda ser usado a través de las redes WiFi de acceso público. Pretenden aglutinar a la totalidad de agentes relacionados con los posibles contenidos turísticos de cada zona e incorporaría técnicas de aprendizaje e inteligencia artificial en la nube.

Permitirá el desarrollo de un servicio de alto valor añadido gratuito que logrará no discriminar entre el público objetivo en función de sus capacidades económicas, ya que abarcará a todos los sectores. Especialmente orientada a los colectivos como personas mayores o con discapacidades, a los que facilitará información categorizada.

Esta propuesta tendrá un carácter gratuito y pronto se encontrará en fase piloto de desarrollo en las ciudades de Sevilla y Málaga, debido a su elevada afluencia de turistas.

### 3.2. HERRAMIENTAS TURÍSTICAS DE REALIDAD AUMENTADA APLICADAS A NIVEL INTERNACIONAL

#### 3.2.1. *Google glass*

Se trata del último dispositivo presentado por Google que permite una interacción ininterrumpida, integrando la tecnología de manera constante en nuestra vida diaria.

El concepto es el de tener un *smartphone* pegado a tu ojo, oído y, se podría decir, más cerca de tu cerebro.

Posee reconocimiento de voz, geolocalización, búsquedas con Google, mapas, posibilidad de hacer fotos, ver la temperatura, y un largo etcétera.

La visión no queda obstruida por la pantalla, ya que puede mirarse sólo cuando sea necesario. Además, nos permite ajustar la posición del display cómo nos resulte más cómodo.

Funcionaria mediante acciones de voz. Un “OK, *glass*” activaría el dispositivo, y a partir de ahí podríamos elegir entre todo lo que el sistema nos permite, desde traducir una frase a otro idioma, buscar el camino más cercano a un destino o buscar información en internet.

Sería inevitable estar conectado a un dispositivo móvil de última generación debido a que las gafas no poseen ni GPS ni conexión a internet, pero podrían conectarse a nuestro móvil a través de bluetooth, por lo que no serían necesarios los cables.

Actualmente se encuentra en fase de pruebas, habiendo únicamente 2000 poseedores, pero estará listo para 2014 para los consumidores.



Imagen 22. Imagen de las Google glass

#### 3.2.2. *Restaurante interactivo Inamo*

Este restaurante londinense de comida oriental nos permite interactuar con las mesas gracias a un sistema táctil de proyección.

Los clientes pueden seleccionar la decoración de su mesa, pedir lo que desean del menú junto con fotografías de cada plato y su precio, incluso podemos ver un vídeo en directo de la cocina preparando nuestro pedido.

Pero la cosa no acaba ahí, también nos ofrece juegos para hacer la espera más amena, poder pedir un taxi para cuando salgamos o una imagen del plano de Londres para planificar nuestra ruta.



Imagen 23. Vista de la mesa electrónica del restaurante Inamo

### 3.3. HERRAMIENTAS TURÍSTICAS DE REALIDAD AUMENTADA APLICADAS A NIVEL NACIONAL

#### 3.3.1. Metro Madrid AR

Gracias a esta aplicación podemos localizar las paradas del metro de Madrid más cercanas a nuestra posición, obtener los mapas de las líneas de metro, hacer una ruta para llegar a nuestro destino a través de las diferentes líneas, incluso ver la frecuencia con la que pasan los diferentes trenes.

La realidad aumentada permite esta geolocalización gracias al uso de la cámara y la posibilidad de superponer sobre ella dónde se encuentran las paradas de metro, a qué distancia se encuentran, a qué línea pertenecen y cómo llegar a ellas. Ésta realidad aumentada se activa girando el móvil en posición apaisada.

Es una aplicación exclusivamente para iOS, en español, de fácil manejo y de forma gratuita. También es posible descargarse la versión sin publicidad por 0,89€ (1,59€ sin la oferta actual).

Esta aplicación también está disponible para los metros de Barcelona, Valencia y Bilbao en su versión gratuita.



Imagen 24. Imagen de realidad aumentada mostrándonos dónde están las paradas de metro más cercanas

### 3.3.2. Museo de Bellas Artes de Bilbao

Permite realizar el recorrido por el museo facilitándonos códigos QR de forma gratuita que nos proporcionan información adicional de las obras. De esta forma, enriquecemos la experiencia de la visita, involucramos y despertamos la curiosidad de los visitantes del museo. Tienen un bajo coste de implementación y son opcionales.

Estos códigos ofrecen audioguías de las obras del museo para, de esta forma, poder conocer mejor al artista, el significado de la obra y el momento en que la realizó.

Pero también es posible, gracias a esta tecnología, que otros museos puedan ofrecer vídeos relacionados, música de ambiente, juegos de aprendizaje, etc. y así aportarle un valor añadido a los visitantes.



Imagen 25. Código QR en el Museo de Bellas Artes de Bilbao

### 3.3.3. Experiencias basadas en Layar: Guía turística de Segovia, Visitaragón y Camino de Santiago

Todas ellas han sido creadas mediante capas en la aplicación Layar, de tal forma que aumentan la información que ofrecen estas ciudades. Son

gratuitas y, debido a que funcionan con Layar, únicamente disponibles para los dispositivos iOS y Android.

Permiten crear filtros para poder visitar la ciudad a tu aire, sin tener que seguir los típicos itinerarios de todas las guías, y, así, potenciar la enorme cantidad de monumentos de los que dispone la ciudad.

En el caso de la guía turística de Segovia, estos filtros son: iglesias, museos, palacios, judería, obra civil y eventos. De esta forma puedes localizar los diferentes edificios importantes de la ciudad con información sobre cómo llegar, posibilidad de audioguías, acceso a la web para preguntar precios u horarios, etc.



Imagen 26. Vista del acueducto de Segovia mediante la Guía turística de Segovia

### 3.4. HERRAMIENTAS TURÍSTICAS DE REALIDAD AUMENTADA APLICADAS A NIVEL PROVINCIAL

#### 3.4.1. AR Viewer

Producto de la empresa ARPA solutions que da paso a una nueva generación de puntos de información enriquecidos con contenidos de realidad aumentada. Se trata de una herramienta innovadora que puede poner en valor zonas de alto interés turístico y paisajístico, como yacimientos arqueológicos, centros de interpretación, museos, miradores y diferentes entornos turísticos de forma gratuita para los visitantes.

Se trata de un dispositivo fijo donde se superpone la información virtual a la imagen real que toma a través de una cámara situada en su parte superior. De esta forma, proporciona una interactiva forma de ver y estudiar el entorno que les rodea. La información aparece en una gran pantalla táctil desde la que puedes seleccionar las diferentes opciones como son, ampliar la información dada gracias a fotografías, vídeos o datos, ver la distancia a la que se encuentran los lugares de importancia turística y aportar una mayor calidad en la visita a los visitantes que llegan a la zona.



De momento, esta empresa sólo ha creado un dispositivo en un mirador del municipio de Mijas donde se puede observar una excelente perspectiva de la Costa del Sol.



*Imagen 27. Dispositivo de realidad aumentada de AR Viewer ubicado en Mijas*

### *3.4.2. Aplicación Costa del Sol-Málaga*

Desarrollada conjuntamente entre la Diputación provincial de Málaga y Orange, ofrece información de la oferta global de toda la provincia en casi 2.000 puntos georreferenciados para mejorar la experiencia del turista.

A la información aportada se le suman herramientas como vídeos, audio guías, historia e integración con las redes sociales para compartir datos en tiempo real y así poder interactuar con el sistema.

Se incluyen tanto puntos de interés turístico (playas, puertos deportivos, parques acuáticos y monumentos), como puntos de referencia en cuanto a salud y seguridad, incluyendo hospitales, comisarías de policía y centros de salud.

En un futuro se quiere implementar información sobre miradores naturales, rutas naturales y fiestas de singularidad turística de nuestra provincia, y así ofrecer la mayor oferta turística posible a los visitantes.

La aplicación funciona junto con Layar, ya que se trata de una capa creada para éste. Se puede acceder de manera gratuita para sistemas Android e iOS. De momento sólo se encuentra en español pero se quiere ampliar a inglés, francés y alemán.



Imagen 28. Diferentes vistas de la aplicación Costa del Sol-Málaga

Tras analizarlo descubrimos que es de un fácil uso y que posee muchos puntos de interés en la provincia. La información facilitada de cada uno de esos puntos es bastante interesante y amplia. Además, ofrece audios para poder escuchar mientras contemplamos el lugar directamente.

### 3.4.3. Aplicación EMT Málaga

La empresa malagueña de transportes ha desarrollado junto con Orange una aplicación gratuita basada en la tecnología de realidad aumentada.

Nos permite localizar todas las paradas de autobuses más cercanas al lugar donde nos encontramos, además de indicarnos cómo llegar y el tiempo de llegada de cada uno de los autobuses a esa parada.

Esta iniciativa pretende facilitar la planificación de la ruta, la localización de la parada y la gestión del tiempo. Disponible para iOS, Android y Symbian. De momento, solamente está disponible en español.

También es posible, si no dispone de un *smartphone* con GPS, saber el tiempo que falta para la llegada del autobús mediante la lectura de un código QR ubicado en cada parada.

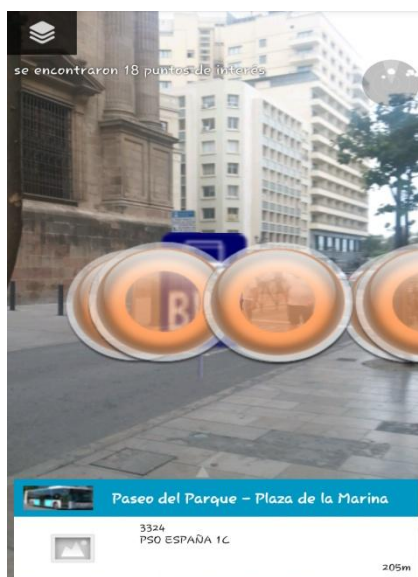


Imagen 29. Localización de las paradas de autobús más cercanas

Es de un uso muy fácil y posee exclusivamente las opciones más importantes (mostrar dónde está la parada, a qué distancia, cómo llegar y cuándo pasara el próximo autobús).

Asimismo, permite filtrar el rango de búsqueda a los metros que se deseen, y se pueden visualizar de igual forma a través del mapa o en forma de listado.

#### 3.4.4. Costa del Sol Occidental

Desarrollado por el consorcio Qualifica, ofrece información turística de los municipios de la Costa del Sol Occidental (Torremolinos, Benalmádena, Mijas, Fuengirola, Marbella, Estepona, Casares y Manilva).

Puede consultarse desde la web, y también ofrece una aplicación descargable para los dispositivos Android e iOS creada para potenciar el turismo de la zona, incidiendo positivamente en la competitividad y la innovación.

Se trata de un sistema de información con más de 5.000 puntos de interés turísticos, posición geográfica, múltiples categorías, valoraciones de los usuarios y poder visualizarse con realidad aumentada.

Esta opción de realidad aumentada está disponible gratuitamente con la aplicación Layar (es una capa disponible para esta aplicación) y se denomina VisitaCostaDelSol. Nos permite seleccionar categorías como parques de ocio, playas, turismo activo, alojamientos y congresos con un rango de búsqueda de hasta 70km. Además, están trabajando en incluir que, desde esta aplicación y a través de una serie de parámetros, se incluya un sistema de recomendación adaptado para facilitar al turista la búsqueda y visita de aquellos lugares de interés que son de su agrado.



Se encuentra en los idiomas de español, inglés, francés y alemán, lo que estimula una mejor experiencia en la calidad de la visita de los turistas.

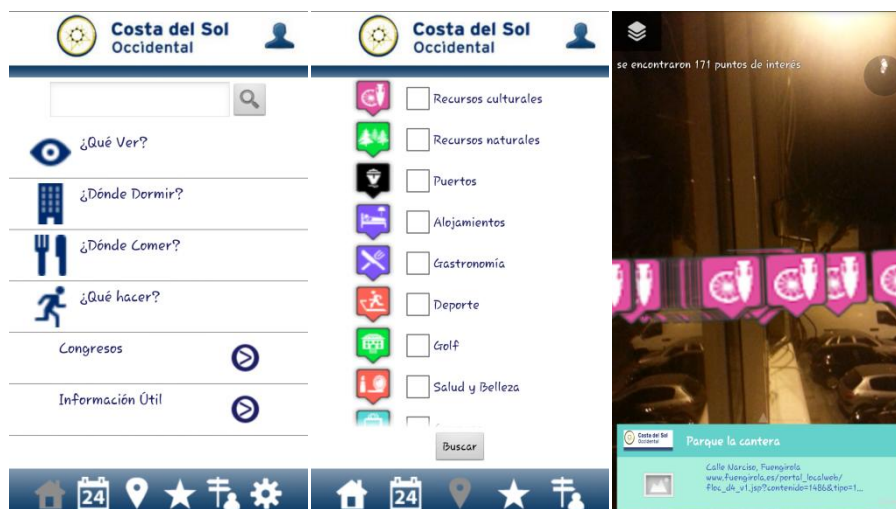


Imagen 30. Diferentes imágenes de la aplicación Costa del Sol Occidental. La tercera imagen corresponde a una captura del sistema de realidad aumentada

## CAPÍTULO 4 COMPARATIVA APLICACIONES TURÍSTICAS

Debido a la gran cantidad de aplicaciones de realidad aumentada disponibles, vamos a hacer una comparativa de aquellas más importantes analizadas anteriormente y que no están en fase de desarrollo. Éstas son: Wikitude, Layar, Junaio, Rome MVR, Google goggles, Yelp monocle, Costa del Sol-Málaga, EMT Málaga y Costa del Sol Occidental.

Esta comparativa se realizará en base a diferentes aspectos que las aplicaciones tienen como estrategia.

### 4.1. PLATAFORMAS

Las principales plataformas para los *smartphones* de hoy en día son Android e iOS. Existe el triple de móviles Android que iOS, pero gastan más dinero en descarga de aplicaciones los usuarios de iOS que los de Android. Esto puede deberse a que en Android existen más *apps* gratuitas, o quizá que en iOS existe un mayor número de *apps*.

Android cuenta con más de 800.000 *apps*, de una gran calidad muchas de ellas y de las cuales, el 80% son gratuitas (Google Play, 2013). Sin embargo, iOS cuenta con más de 900.000 *apps* de la mejor calidad posible, algunas en HD (App Store (iOS), 2013).

Existen también las plataformas de Blackberry OS (con un total de más de 250.000 *apps*) y Windows Phone (con unas 145.000 *apps*).

Debido a ello, las principales aplicaciones de realidad aumentada sacan versiones para las plataformas de Android e iOS principalmente.

Entrando en detalle, todas las aplicaciones analizadas anteriormente están disponibles para iOS, y también para Android exceptuando Rome MVR. Algunas como Wikitude y EMT Málaga soportan también la plataforma Windows Phone. Además, Wikitude también acepta Blackberry.

Plataformas	Wikitude	Layar	Junaio	Rome MVR	Google goggles	mTrip	Yelp	Costa del Sol-Málaga	EMT Málaga	Costa del Sol Occidental
iOS	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Android	x	x	x		x	x	x	x	x	x
BB	x									
Windows Phone	x								x	

Tabla 1. Plataformas que admiten las aplicaciones

## 4.2. PRECIO

Afortunadamente, tenemos la ventaja de que todas las aplicaciones de realidad aumentada más importantes relacionadas con el turismo son gratuitas. Esto provoca que los visitantes puedan hacer uso de la aplicación que mejor se adapte a sus necesidades, sin tener que arrastrar costes adicionales a los del viaje en sí.

Tan sólo dos aplicaciones de las estudiadas tienen opciones de pago, Rome MVR y mTrip.

Rome MVR ofrece gratuitamente la versión del Coliseo, pero las tres recreaciones restantes son de pago. Esto puede deberse a la complejidad de su puesta en marcha y a la calidad de sus reconstrucciones, usando tecnología 3D.

En cuanto a mTrip, son múltiples guías individuales de pago por cada ciudad, creadas por una importante editorial europea dedicada al turismo.

También, la aplicación Wikitude tiene opciones de pago para aquellas personas que, por ejemplo, quieran ampliar su experiencia o tengan un fin comercial.

### 4.3. DIFUSIÓN

Estamos haciendo referencia al grado de distribución y conocimiento que tiene el público en general de estas aplicaciones.

Lo valoraremos en cuanto al número de descargas que recibe cada una y las compararemos entre ellas. Estos datos los conseguiremos gracias a la información facilitada por su página web o en la estimación que dan las aplicaciones en su zona de descarga.

<b>Wikitude</b>	≈10.000.000
<b>Layar</b>	+30.000.000
<b>Junaio</b>	+100.000
<b>Rome MVR</b>	Sin datos
<b>Google goggles</b>	+10.000.000
<b>mTrip</b>	+1.500.000
<b>Yelp</b>	+10.000.000
<b>Costa del Sol-Málaga</b>	+5.000
<b>EMT Málaga</b>	+5.000
<b>Costa del Sol Occidental</b>	Entre 1.000 y 5.000

*Tabla 2. Descargas totales de las aplicaciones en el conjunto de plataformas*

En la tabla anterior estamos tratando datos aproximados, que son los que nos facilitan las diferentes plataformas de sus descargas o su página web.

Observamos que la aplicación más descargada es Layar, posiblemente debido a la gran cantidad de capas que se pueden observar con ella. Tras ella nos encontramos con Wikitude, Google goggles y Yelp, todas con más de diez millones de descargas, ya que son bastante conocidas internacionalmente y muy útiles.

Finalmente, entre las aplicaciones malagueñas, dos de las tres que estamos analizando poseen más de cinco mil descargas. Buen número al tratarse de aplicaciones concretas a una provincia determinada y una función específica, además del poco tiempo que llevan en funcionamiento.

#### 4.4. IDIOMAS

Se trata de otro de los aspectos más importantes de este tipo de aplicaciones, ya que su principal uso sería el turístico y deberían estar preparadas para todos los visitantes que pueda recibir un destino.

El turismo nos exige que, aunque sea una aplicación enfocada a una determinada región, se encuentre traducida en varios idiomas. Esto se debe a que, principalmente, estas aplicaciones van dirigidas a aquellos visitantes no residentes en esa zona y muchas veces se trata de visitantes extranjeros.

Es por ello que una aplicación turística, cuantos más idiomas soporte, mejor valorada y más útil será.

Ya no sólo estamos hablando del inglés. Una aplicación traducida al francés, alemán o ruso generará una mejor satisfacción de éstos turistas a nuestro destino.

Aplicación	Idiomas
Wikitude	33
Layar	7
Junaio	11
Rome MVR	1
Google goggles	44
mTrip	6
Yelp	13
Costa del Sol-Málaga	1
EMT Málaga	1
Costa del Sol Occidental	4

Tabla 3. Idiomas que admite cada aplicación

Nos podemos dar cuenta de que las mejores aplicaciones, en cuanto al número de traducciones de las que dispone, son Google goggles (44 idiomas disponibles) en primer lugar y Wikitude (33 idiomas) en segundo lugar. Muy por debajo encontramos a Yelp y Junaio (13 y 11 idiomas respectivamente).

En cuanto a las aplicaciones malagueñas (Costa del Sol-Málaga, EMT Málaga y Costa del Sol Occidental), dos de ellas se encuentran sólo en español. Esto es un gran fallo, sobre todo en ésta provincia donde el turismo extranjero es tan importante. Sin embargo, Costa del Sol-Málaga ya está trabajando en la traducción de su aplicación al inglés, francés y alemán, lo que supondrá un paso importante tanto en accesibilidad para el visitante de Málaga como en promoción de la aplicación. Por el contrario, la aplicación Costa del Sol Occidental ya se encuentra traducida en 4 idiomas, siendo la que mayor accesibilidad ofrece a los turistas extranjeros.

## 4.5. INTERFAZ

En este apartado analizaremos la interfaz de cuatro de las aplicaciones vistas anteriormente. Estudiaremos su facilidad de uso, su diseño atractivo y demás características relacionadas.

Para ello compararemos dos vistas de las aplicaciones, la vista del menú principal y la vista general cuando se está usando la realidad aumentada.

He escogido cuatro aplicaciones únicamente ya que creo que representan a todas las demás. Estas son Wikitude, Layar, Junaio y Yelp.

WIKITUDE	LAYAR
	
<p>Observamos que posee un menú muy atractivo, rico en imágenes, con un diseño interesante y colorido.</p> <p>En cuanto a la vista de realidad aumentada, posee una brújula grande que señala los puntos de interés, pero estos puntos aparecen en la imagen real superpuestos entre sí. Fotografías muy pequeñas.</p>	<p>El menú de Layar es bastante más complicado y requiere una búsqueda previa. Cada capa tiene su propio icono sin estar homogéneos entre sí.</p> <p>La vista de realidad aumentada (capa Costa del Sol-Málaga) es bastante atractiva, con iconos diferentes si se trata de un monumento, un paseo o una comisaría. Color homogéneo. Brújula demasiado pequeña.</p>

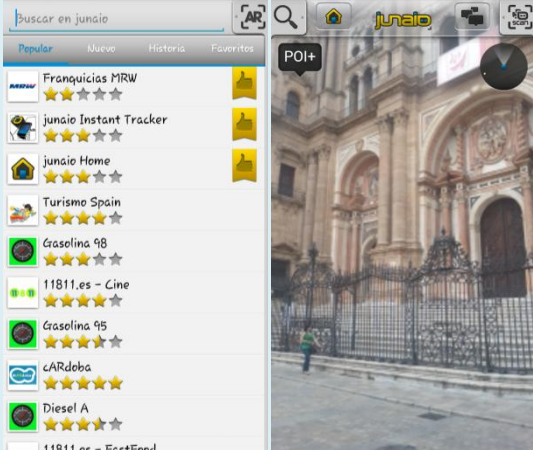
JUNAIO	YELP
	
<p>Su menú es el más caótico de todos, con opciones muy variadas y dificultades a la hora de realizar la búsqueda de preferencias.</p> <p>En cuanto a la imagen de realidad virtual, es muy fácil y sencilla de usar. Iconos grandes y muy visuales. Brújula adecuada. Interfaz atrayente.</p>	<p>Éste menú es muy homogéneo, con sus diferentes opciones y su imagen asociada. Facilidad de uso y simplicidad.</p> <p>La realidad virtual es más confusa, debido a que todos los restaurantes se superponen entre sí y pueden llegar a formar una lista muy larga. Ocupan mucho espacio, pero el diseño es bastante bueno, con sus estrellas y comentarios fáciles de ver.</p>

Tabla 4. Comparativa de la interfaz de cuatro de las aplicaciones por su menú principal y su vista de realidad aumentada

La aplicación Rome MVR no es posible analizarla aquí. La aplicación mTrip es una aplicación de pago, por lo que tampoco pudimos estudiarla. En cuanto a la aplicación Google goggles no la hemos analizado debido a que se trata simplemente de la imagen de la cámara que analiza lo que le ponemos enfrente, sin ningún tipo de menú.

Por último, no aparecen ni la aplicación de la EMT Málaga ni la de Costa del Sol Occidental debido a que son muy parecidas a la de Costa del Sol – Málaga (una capa de Layar) y lo único que cambia es la información que aparece bajo la imagen del punto de interés, el icono que marca esos puntos y los colores (visible en las figuras 29 y 30).

#### 4.6. PUNTUACIÓN USUARIOS

Debemos tener en cuenta también la valoración que los usuarios dan a estas aplicaciones una vez descargadas y utilizadas por ellos, dando más importancia a las valoraciones proporcionadas por Google Play debido a que registran una mayor cantidad de votos emitidos.



Esta valoración tendrá especial importancia debido a que la puntuación la realizan personas (probablemente turistas), que comparten su opinión en forma de puntuación y comentarios con aquello que les gusta y aquello que no les gusta o ve que da problemas.

	Valoración
<b>Wikitude</b>	4,2 / 5
<b>Layar</b>	3,3 / 5
<b>Junaio</b>	2,6 / 5
<b>Rome MVR</b>	-
<b>Google goggles</b>	4,2 / 5
<b>mTrip</b>	-
<b>Yelp</b>	4,4 / 5
<b>Costa del Sol-Málaga</b>	3,4 / 5
<b>EMT Málaga</b>	2,9 / 5
<b>Costa del Sol Occidental</b>	4,7 / 5 (*)

Tabla 5. Puntuación por parte de los usuarios de las diferentes aplicaciones

La valoración de Android a Wikitude es de 4,2 sobre 5 y la tendremos más presente debido a que la valoración de iOS es de 2,5 sobre 5 pero con 116 votos únicamente. Mientras tanto la valoración de Android está basada en 12.922 votos.

En Layar pasa los resultados son similares. La valoración de Android es de 3,3 sobre 5 con un total de 71.245 votos, mientras que la valoración de iOS es de 2,5 con 633 votos.

Esta secuencia se repite con todas las aplicaciones que estamos valorando, por lo que, incluso realizando la media entre las diferentes plataformas que las soportan, la valoración sigue siendo la misma.

Como podemos observar, las aplicaciones con una mayor puntuación por parte de los usuarios son Costa del Sol Occidental en primer lugar, seguido de Yelp y, detrás de éstas, Wikitude y Google goggles con la misma puntuación.

La aplicación Costa del Sol-Málaga es muy bien valorada por los usuarios tanto en la puntuación (3,4 sobre 5) como en los comentarios recibidos. Algo muy similar ocurre con EMT Málaga, teniendo una valoración un poco menor pero por encima de la media.

En relación a la aplicación Costa del Sol Occidental, su puntuación es muy alta (4,7 sobre 5), pero debemos tener en cuenta que ésta estimación se realiza habiéndose realizado exclusivamente 9 valoraciones, aunque de momento todos los comentarios son muy positivos. Además, esta valoración

salió al mercado hacer relativamente poco tiempo y lleva un buen camino recorrido.

En cuanto a las aplicaciones de Rome MVR y mTrip, no poseen puntuación porque el número de votos emitidos a estas aplicaciones es demasiado bajo. Asimismo, en cuanto a mTrip, al ser tantas aplicaciones las que la componen y tener un número de votos tan bajo cada una, no la tendremos en consideración.

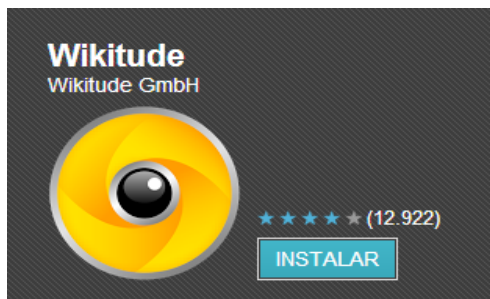


Imagen 31. Valoración de los usuarios de Android a Wikitude con un 4,2 sobre 5

#### 4.7. OPCIONES DE NO REALIDAD AUMENTADA

Debemos analizar si las aplicaciones que estamos estudiando disponen de otros servicios diferentes a los de realidad aumentada, o únicamente ofrecen ese servicio.

Entre los servicios que podemos numerar como de no realidad aumentada podemos encontrarnos juegos, opciones sin conexión, sistemas de recomendación, puntos de interés mostrados en forma de mapa o listado, o incluso aplicaciones que te resuelven sudokus.

<b>Wikitude</b>	Búsqueda de información no relacionada con la realidad aumentada (vales, noticias, wikipedia, mapas, etc.) y juegos
<b>Layar</b>	Según le permitan las diferentes capas
<b>Junaio</b>	Juegos de realidad aumentada y combinación con otras aplicaciones como eBay u 11811
<b>Rome MVR</b>	Posibilidad de visualizarlo sin necesidad de realidad aumentada, abriendo la imagen y desplazándola a nuestro antojo sin tener que girar el móvil



<b>Google goggles</b>	Escaneado de códigos de barras, resolución de sudokus, reconocimiento de logos, portadas de libros, CD's, etc.
<b>mTrip</b>	Pueden ejecutarse todas las opciones sin necesidad de tener conexión, tiene conversor de moneda y mapas
<b>Yelp</b>	Búsqueda de información sin tener que relacionarla con la realidad aumentada (búsqueda por zonas sin tener que encontrarte ahí, mapas)
<b>Costa del Sol-Málaga</b>	Posibilidad de ver los diferentes puntos de interés en forma de mapa o listado, y así consultar la información relacionada
<b>EMT Málaga</b>	Búsqueda de información sin tener que relacionarla con la realidad aumentada (ver cuánto falta para el bus sin tener que estar en la parada, etc.)
<b>Costa del Sol Occidental</b>	Búsqueda de información sin tener que relacionarla con la realidad aumentada y sistemas de recomendación

Tabla 6. Servicios que ofrecen las diferentes aplicaciones que no son de realidad aumentada y turismo

#### 4.8. COLABORADORES CON LOS QUE TRABAJA

Son aquellos programas, empresas o aplicaciones con las que conjuntamente trabaja cada una de las aplicaciones que estamos analizando. Esto puede ocurrir cuando la aplicación implementa una opción para poder visualizar la información de la otra aplicación o al revés.

Será importante analizarlo debido a que, cuantas más aplicaciones estén vinculadas a una, mejor calidad tendrá y mejor servicio nos dará. De esta forma, nos permitirá disponer de más información y emplear menos tiempo ya que no tenemos que realizar la misma búsqueda desde diferentes aplicaciones, pudiendo realizarlo todo desde una única aplicación.

<b>Aplicaciones asociadas más importantes</b>	
Wikitude	Yelp, qype, TripAdvisor, Hotels.com, twitter, facebook
Layar	Twitter, Facebook, Youtube
Junaio	eBay, foursquare, USA Today, McDonald's, instagram
Rome MVR	-
Google goggles	Google

mTrip	Falk CIS <sup>1</sup> , facebook
Yelp	-
Costa del Sol-Málaga	Layar, malaga.es/turismo, facebook, twitter
EMT Málaga	Layar
Costa del Sol Occidental	Layar

Tabla 7. Socios más importantes con los que trabaja cada aplicación

#### 4.9. TAMAÑO DE LA APLICACIÓN

Por último, vamos a analizar el tamaño que ocupan estas aplicaciones en los dispositivos tipo *smartphones*.

A pesar de que cada vez los móviles soportan una mayor capacidad de almacenamiento, el tamaño de las aplicaciones sigue siendo relativamente importante ya que los usuarios almacenamos cada vez más aplicaciones y, hoy en día, debido a las aplicaciones en HD y 3D, las aplicaciones ocupan cada vez más espacio.

	Android	iOS	BB	Windows Phone
<b>Wikitude</b>	7,7MB	9,3MB	3MB	2MB
<b>Layar</b>	8,1MB	10,1MB	-	-
<b>Junaio</b>	7,9MB	9,8MB	-	-
<b>Rome MVR</b>	-	28,4MB	-	-
<b>Google goggles</b>	2,6MB	2,8MB	-	-
<b>mTrip</b>	Variable, sobre 18MB	Variable, sobre 150MB	-	-
<b>Yelp</b>	Variable	21,6MB	-	-
<b>Costa del Sol-Málaga</b>	870kB	2,2MB	-	-
<b>EMT Málaga</b>	8,97kB	1,5MB	-	-
<b>Costa del Sol Occidental</b>	718kB	1,4MB	-	-

Tabla 8. Tamaño de las aplicaciones en sus respectivas plataformas

<sup>1</sup> Falk CIS es una importante editorial europea que se dedica al turismo. Publica las guías de viaje Marco Polo y los mapas Falk. Del mismo modo, es parte de la editorial de Mairdumont Media, el grupo editorial más grande de Alemania.

Los tamaños de una aplicación varían con las diferentes plataformas debido a que cada uno incluye diferentes servicios como idiomas adicionales u opciones adicionales, aunque no suponen un gran cambio general. Sin embargo, esto puede significar que una aplicación en iOS esté traducida a más idiomas que una en Android, por ejemplo.

En cuanto a las aplicaciones mTrip, son tamaños tan grandes debido a que permiten su uso sin conexión, por lo que todos los datos son descargados a nuestro terminal móvil. Y su tamaño es variable dependiendo de la ciudad de la aplicación, ya que poseerá más información la aplicación de Nueva York que la de Madrid.

## CAPÍTULO 5 DÉFICITS Y CARACTERÍSTICAS DESEABLES

Tras haber analizado las aplicaciones turísticas más importantes que podemos encontrarnos, tanto a nivel internacional como a nivel nacional, y haberlas comparado entre sí, es importante valorar qué elementos se pueden echar en falta en una aplicación de realidad aumentada que va a estar centrada en el turismo, así como elaborar una lista de las posibles características que más llaman la atención a los usuarios de las mismas y que harán que una aplicación en concreto prevalezca por encima de las demás.

Para ello, debemos tener en cuenta que el principal punto de referencia al que irán siempre enfocadas las aplicaciones será siempre el turista. Todo aquello centrado en ofrecer algo que el turista necesita en sus desplazamientos por turismo será bien recibido. Todos aquellos factores que faciliten al mismo el desarrollo de actividades por cuenta ajena y le permitan, además, disfrutar a un nivel superior al que disfrutaría sin la aplicación de realidad aumentada, serán considerados beneficiosos y deberán ser punto de interés para los desarrolladores de las mismas. Es por tanto importante recalcar que necesitamos de un feedback por parte de los usuarios para tener bases sobre las que trabajar en una mejoría progresiva de dichas aplicaciones.

Este feedback se puede realizar de múltiples formas: analizando los comentarios que los usuarios dejan tras usar la aplicación, considerando la puntuación obtenida a través de los programas de descarga de aplicaciones, realizando investigaciones estadísticas a los turistas que disponen de dispositivos *smartphone*, efectuando encuestas en páginas web turísticas, preguntando a expertos en el sector, etc.

## 5.1. DÉFICITS DE LAS APLICACIONES ANTERIORES

Existe una necesidad de uso de sistemas de recomendación para que el turista visualice en su dispositivo sólo aquello que le interesa según sus preferencias, sin tener que indicar una búsqueda explícita. Además, es muy interesante el uso del contexto, ya que no es lo mismo que realice una búsqueda por preferencias y me recomiende un parque acuático si está lloviendo que si hace sol. También sería interesante que pudiera recomendarme teniendo en cuenta las preferencias de un grupo y no sólo de aquél que realiza la búsqueda (Leiva Olivencia, Guevara Plaza, & Rossi Jiménez, 2012).

Lo ideal sería que las aplicaciones turísticas de realidad aumentada funcionaran con todas aquellas opciones que los turistas señalan como más importantes. Sin embargo, debido a la variedad de ofertas que nos encontramos hoy día, es habitual encontrar aplicaciones que se centran en determinadas características que consideran más importantes. Y no es de extrañar que ciertas carencias que unas poseen sean los puntos fuertes por las que otras apuestan.

Para localizar aquellos déficits presentes en las aplicaciones estudiadas anteriormente es necesaria una retroalimentación por parte de los usuarios. Por este motivo se ha realizado una encuesta a algunos compañeros de último año de turismo para poder evaluar, de forma algo más objetiva, qué experiencia les reportaba en el uso y manejo las aplicaciones estudiadas anteriormente, y qué carencias destacaban en cada una, así como posibles variantes o mejoras para las mismas. Eliminé las aplicaciones de mTrip (por ser de pago) y Rome MVR (por ser únicamente viable de reproducir mediante realidad aumentada en Roma).

El listado final que mandé contenía las siguientes aplicaciones: Wikitude, Layar, Junaio, Google goggles, Yelp monocle, Costa del Sol-Málaga, EMT Málaga y Costa del Sol Occidental.

En esa enumeración les pedí que rellenaran, por un lado, aquellas características que les resultaban atractivas y, por otro, aquellas que les resultaban más incómodas o que no poseían.

Me contestaron un total de 16 compañeros, entre los que recapitulé los siguientes resultados para cada una de las aplicaciones:

Wikitude		
Características atractivas	Características menos útiles	No poseen
<ul style="list-style-type: none"> <li>Mucha información</li> <li>Interfaz sencilla</li> <li>Variedad de formas de ofrecer la información</li> <li>Muchas categorías</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>No toda la información actualizada</li> <li>Puntos de interés demasiado solapados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Información de aquellos puntos de interés menos importantes</li> </ul>

Tabla 9. Resultados del sondeo de la aplicación Wikitude

Layar		
Características atractivas	Características menos útiles	No poseen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posibilidad de acceso a muchas capas adicionales</li> <li>• Mucho contenido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso más complicado y confuso</li> <li>• Tarda mucho en cargar las capas</li> <li>• Requiere existencia de capas para su uso óptimo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capas con temas generales</li> </ul>

Tabla 10. Resultados del sondeo de la aplicación Layar

Junaio		
Características atractivas	Características menos útiles	No poseen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño atractivo</li> <li>• Iconos grandes</li> <li>• Muy sencillo de usar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capa general con información en inglés</li> <li>• Lento</li> <li>• Faltan actualizar muchas capas</li> <li>• Pocos puntos de interés y pocas categorías</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le faltan opciones</li> <li>• Categorías turísticas</li> </ul>

Tabla 11. Resultados del sondeo de la aplicación Junaio

Google goggles		
Características atractivas	Características menos útiles	No poseen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muy útil</li> <li>• Fácil de usar, sin demasiadas opciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Traductor bastante mediocre</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Opción de reconocer voces y traducirlo</li> </ul>

Tabla 12. Resultados del sondeo de la aplicación Google goggles

Yelp		
Características atractivas	Características menos útiles	No poseen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muy intuitivo</li> <li>• Muy preciso</li> <li>• Mucha información</li> <li>• Calificaciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Algo lento</li> <li>• Falta actualizar información</li> <li>• Se muestran pocos restaurantes y bares</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Categorías turísticas en realidad aumentada y no en mapas</li> </ul>

Tabla 13. Resultados del sondeo de la aplicación Yelp monocle

Costa del Sol - Málaga		
Características atractivas	Características menos útiles	No poseen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mucha información</li> <li>• Fácil de usar</li> <li>• Variedad de formas de ofrecer la información</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pocos puntos de interés disponibles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vídeos</li> <li>• Traducción en otros idiomas (sólo español)</li> </ul>

Tabla 14. Resultados del sondeo de la aplicación Costa del Sol – Málaga

EMT Málaga		
Características atractivas	Características menos útiles	No poseen
<ul style="list-style-type: none"> <li>Muy sencillo</li> <li>Información muy útil</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>No mucha información adicional</li> <li>Diseño poco atractivo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rutas de los autobuses</li> <li>¿Cuánto tarda en llegar el segundo autobús (no el siguiente en pasar)?</li> </ul>

Tabla 15. Resultados del sondeo de la aplicación EMT Málaga

Costa del Sol Occidental		
Características atractivas	Características menos útiles	No poseen
<ul style="list-style-type: none"> <li>Muchos puntos de interés</li> <li>Muchas categorías</li> <li>Compuesta por dos aplicaciones, una solo de información y otra de RA</li> <li>Dentro de poco poseerá sistemas de recomendación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diseño</li> <li>Llegan a superponerse multitud de puntos de interés de una categoría</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Información propia, nos redirigen a una página web externa</li> <li>Muchos puntos sólo nos ofrecen saber cómo llegar</li> </ul>

Tabla 16. Resultados del sondeo de la aplicación Costa del Sol Occidental

Analizar que, en casi la totalidad de los elementos, muchos de los participantes coincidieron en las respuestas suministradas.

Gracias a las respuestas facilitadas por los compañeros y el análisis realizado podemos concluir que, de las aplicaciones analizadas anteriormente, las que reciben una mejor valoración en cuanto a realidad aumentada aplicada al turismo son Wikitude, Costa del Sol – Málaga y Costa del Sol Occidental.

Ofrecen mucha información, de forma atractiva y sencilla, con una interfaz agradable y un sistema de realidad aumentada bastante bueno.

Layar en su forma general, a pesar de ofrecer tantas posibilidades en el turismo, recibe peor valoración debido a la obligatoriedad de tener que descargarse múltiples capas, que puede que no hayan sido creadas, para cada uno de los intereses que pudieran surgir a lo largo del viaje (museos, restaurantes, restos arqueológicos, etc.).

## 5.2. PROPUESTA DE CARACTERÍSTICAS DESEABLES

Para crear esta correlación debemos responder a la pregunta: *¿qué busca un turista?*, y posteriormente contestar a esta otra: *¿qué puedo ofrecerle a través de una aplicación de realidad aumentada para satisfacer esa necesidad?*



Tras analizar con detalle cuáles son las características más importantes en una aplicación turística, y tamizar los resultados enlazándolos a los de apartados anteriores (déficits y comparativa), he obtenido algunas de las características deseables más importantes.

#### *5.2.1. Información adicional*

Cuanta más información facilitemos a los viajeros sobre los diferentes puntos turísticos de una zona, mejores herramientas tendrán a la hora de analizar y planificar sus rutas en sus lugares de destino, pudiendo así decantarse únicamente por aquellos lugares que más les llamen la atención o que, acorde a sus preferencias, mejores puntuaciones y comentarios posean.

Es importante ofrecer únicamente aquella información que pueda resultar de utilidad para los visitantes, evitando saturarlos con demasiada información. Ésta ampliación de información debería estar disponible únicamente para aquellos que quisieran profundizar más en algún aspecto, pero no venir por defecto para todos los que realicen las visitas.

Hay ciertos aspectos que debemos destacar a la hora de facilitar información, ya que resultarán muy interesantes y atractivas: fotografías, información histórica, cómo llegar, horarios y tarifas, puntuación y comentarios de los usuarios, vídeos, imágenes en 3D, audioguías e información de contacto, entre otras.

#### *5.2.2. Conectividad*

El teléfono móvil se ha convertido en el dispositivo electrónico más extendido del mundo. El año pasado se vendieron 1,7 billones de dispositivos, mientras que la venta de ordenadores fue de 354 millones (Evans, 2013).

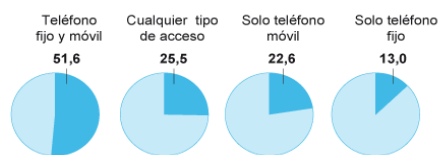
Al mismo tiempo que aumenta el tráfico de datos móviles en todo el mundo, la publicidad y el marketing móvil no dejan de cobrar importancia. Es por esto que, los usuarios usan cada vez más internet en sus dispositivos móviles.

La posibilidad de conectarse desde cualquier sitio gracias a las redes WiFi o las redes de datos 3G hace que aplicaciones turísticas cobren mucha importancia. De esta forma, poder acceder a información cuando nos apetezca, compartir una foto o buscar cómo llegar a una zona se facilita mucho con estas aplicaciones de realidad aumentada.

### LOS 'SMARTPHONES' DISPARAN INTERNET MÓVIL

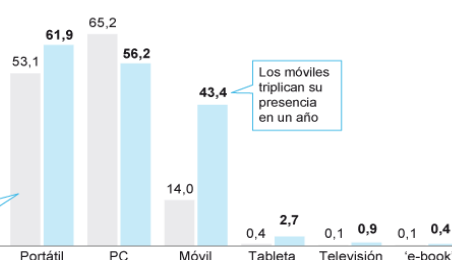
#### ▶ USUARIOS CONECTADOS PERMANENTEMENTE

Porcentaje de internautas, según el tipo de acceso



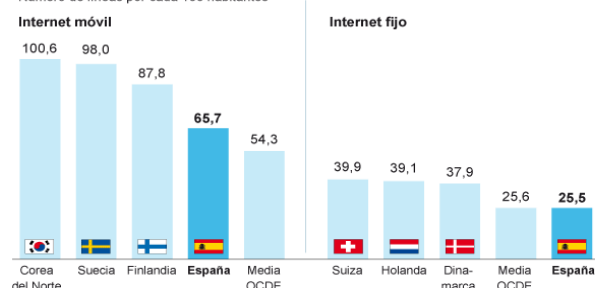
#### ▶ TIPO DE DISPOSITIVO DE ACCESO A LA RED

En % 2011 2012



#### ▶ PENETRACIÓN DE LA BANDA ANCHA EN EL MUNDO

Número de líneas por cada 100 habitantes



#### ▶ USUARIOS DE 'SMARTPHONES'

En % del total de teléfonos móviles

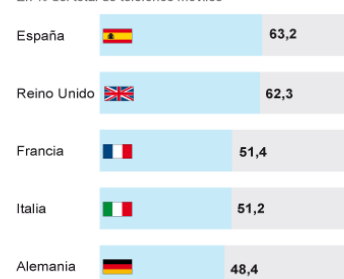


Imagen 32. Gráficos de smartphones e internet móvil

### 5.2.3. Atractivo

Una aplicación llamativa visualmente también se considera una característica deseable importante. Un diseño original y creativo hará a la aplicación atractiva a la vista y a la utilización.

Una gran experiencia del usuario en una aplicación se basa en la atención al detalle. Diseñamos desde cómo realizar una tarea, los casos de error, el modo en el que se cargan las páginas, etc. Desde lo más general a lo más específico, el diseño puede influir en el uso que los usuarios hagan de la aplicación y, por tanto, en su éxito.

Algunas recomendaciones son:

- Las llamadas a la acción deben estar visibles y no condicionarlas a tener que pulsar más botones de los necesarios.
- La página de inicio contendrá todas las llamadas a la acción.
- Importancia del apoyo en las imágenes.
- Tonalidades y animaciones agradables.

### 5.2.4. Idiomas

Aquellas aplicaciones traducidas a más idiomas tienen mayores posibilidades de ser usadas por un mayor número de turistas. Hemos de tener en cuenta la importancia del inglés en cuanto al turismo, pero ello no debe

hacernos olvidar el resto de idiomas, que pueden facilitar la usabilidad de la aplicación.

Imaginémonos un turista alemán que quiere visitar Málaga. Obviamente, obtendrá una mejor calidad de información si la aplicación que utiliza está traducida en su idioma nativo que si le cuesta entender el idioma en el que se le proporciona esa información.

En este aspecto, sería muy importante analizar la cantidad y porcentaje de turistas que visitan cada una de las zonas turísticas. De esta forma podríamos invertir nuestros esfuerzos en adaptar la información a aquellos que preferentemente se interesen por esa zona.

#### *5.2.5. Simplicidad de uso*

Las aplicaciones turísticas deben de ser lo más sencillas posible. De esta forma, perderíamos el menor tiempo posible usándolas y obtendríamos la información necesaria de la forma más intuitiva posible.

Cuanto más complejas son las aplicaciones, más tiempo perderán los turistas intentando comprenderlas, antes se aburrirán de ellas y menos usuarios la utilizarán.

Por ello, una aplicación debe tener accesos rápidos, iconos grandes y un menú lo menos confuso posible.

#### *5.2.6. Redes sociales*

El uso de las redes sociales ha crecido de forma espectacular en los últimos años. En pleno siglo XXI, constituyen un pilar fundamental en el día a día de los usuarios. Para muchos, participar es el centro de toda su experiencia online y comparten minuto a minuto todo lo que hacen, dónde se encuentran, con quién, y esperan recibir respuestas de otras personas al momento.

Es por ello fácil de entender que los usuarios prefieran aplicaciones que le permitan interactuar tal y como están acostumbrados en su día a día. Una aplicación sincronizada con las principales redes sociales nos permitirá una experiencia más amplia y dinámica, pudiendo compartir con nuestros contactos nuestras vivencias al poder hacer comentarios sobre los lugares que visitamos e, incluso, mandando fotos y vídeos de las experiencias que más nos cautivan.

Debemos tener presente cuáles son las principales redes sociales en la actualidad. Facebook ocupa el primer puesto con diferencia. Posee más de mil millones de usuarios, apta para todos los públicos y con múltiples funcionalidades que la adaptan para todo tipo de necesidades. En segundo lugar se encuentra Youtube, una web donde poder ver y colgar vídeos y emitir comentarios. Y en tercera posición se encuentra Twitter, con más de 500 millones de usuarios y un sencillo servicio de publicación de mensajes de un máximo de 140 caracteres.

Hay otras redes sociales importantes como Orkut, en pleno auge en Brasil y en la India con más de 60 millones de usuarios, o Qzone, principal red social de China, con más de 490 millones de usuarios.

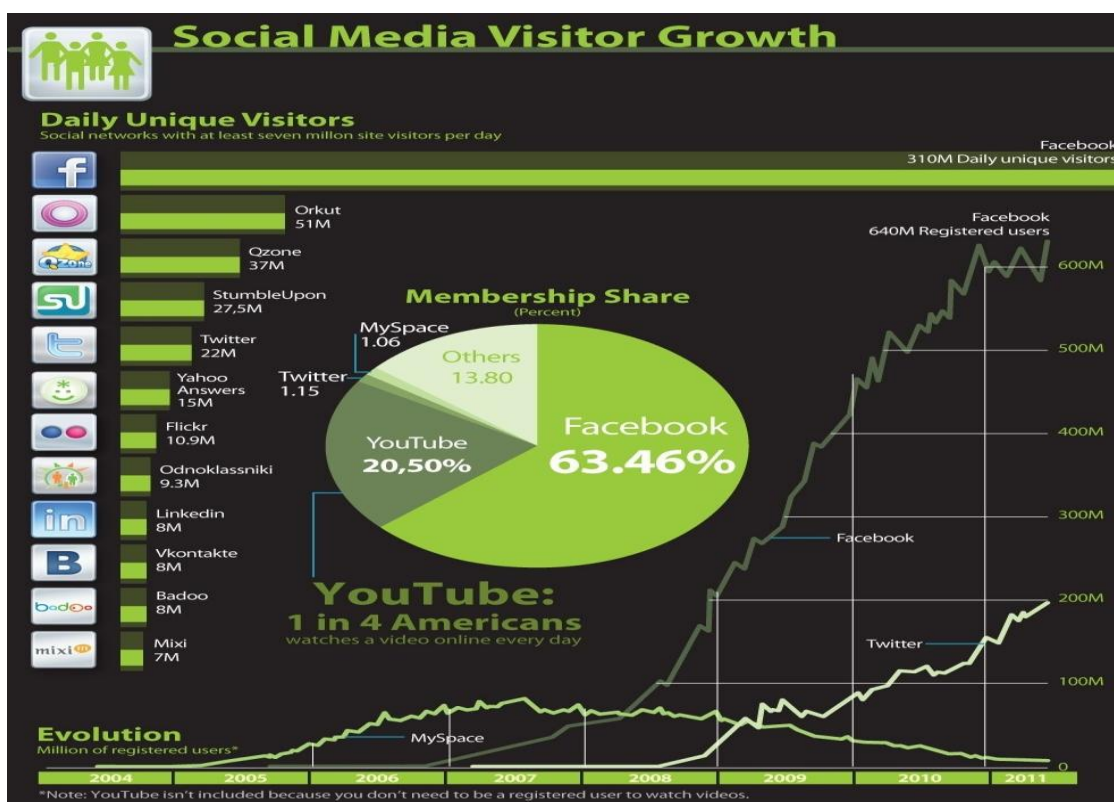


Imagen 33. Gráfico del número de visitantes de las principales redes sociales

### 5.2.7. Rapidez

Se trata de un punto importante a tener en cuenta. Una aplicación que tarda en cargar las diferentes secciones, requiriendo mucho tiempo de espera, otorga una peor experiencia al turista.

Al encontrarnos en nuestras vacaciones visitando algún punto de interés e intentamos encontrar más información, si la aplicación tarda en recibir la información, nos confiere una peor experiencia turística.

Debido a ello, debemos posibilitar en la medida de lo posible que las aplicaciones realicen la carga de las diferentes secciones en el menor tiempo posible. Sin embargo, muchas veces depende del operador del servicio de internet que estemos usando. Por ello, también sería importante desarrollar una red WiFi eficaz principalmente en zonas con un significativo flujo de turistas.

### 5.2.8. Posibilidad de guardar preferencias

Sería importante que los turistas pudieran guardar sus preferencias y lugares favoritos en la aplicación para, de esta manera, poder acceder de forma más rápida y directa la siguiente vez que entraran en la aplicación.

Así evitaríamos la búsqueda repetitiva de datos, como tener que volver a marcar las preferencias personales, zona que vamos a visitar, idioma, etc.

Muy relacionado a esto son los sistemas de recomendación, que nos mostrarían únicamente productos adecuados a nuestros gustos, teniendo en cuenta parámetros de contexto como el clima, el horario o la compañía. Así mostrarnos únicamente un paseo por un parque cuando el tiempo sea agradable. Igualmente debería tener en cuenta los días que cierran los diferentes lugares, por ejemplo los museos, y así no recomendarnos ese lugar esos días.

## CAPÍTULO 6 REALIDAD AUMENTADA EN EL FUTURO

Actualmente, las aplicaciones de realidad aumentada existentes son muy escasas con respecto al resto de aplicaciones, y se centran en aumentar la percepción de la imagen real vista. Podría decirse que esta tecnología se encuentra en sus primeras fases de desarrollo. Esto no quita que se pueda usar realidad aumentada con el resto de sentidos.

Realidad aumentada en dispositivos sonoros que te permita aumentar un sonido que sin la aplicación no se escucharía, o escuchar sonidos de la época, recrearnos el ambiente vivido, etc. O realidad aumentada relacionada con los sentidos del olfato (que te permitiría oler el aroma de una comida del restaurante antes de pedir) o del tacto (guante especial que te permitiría sentir la textura de los objetos virtuales).

Investigar más en este campo nos permitiría aplicar esta tecnología a diversos campos, lo que supondría enormes beneficios. Sectores como el sanitario podrían implementar imágenes de realidad aumentada con reproducciones radiográficas en una cirugía y minimizar así su impacto. Sectores como el automovilístico permitirían ofrecer información útil en los cristales del vehículo. Sectores como el marketing permitiría ofrecer publicidad al vuelo, de forma que pudieras verlas con sólo mirar el escaparate. O sectores como el turístico pueden hacer que las visitas de los museos ofrezcan animaciones que recreen las obras.



Imagen 34. Fotografía de una imagen virtual recreada sobre la imagen real de una mandíbula para realizar una intervención quirúrgica

Hemos comentado la necesidad de tener que usar dispositivos para poder observar la realidad aumentada. Pero estos dispositivos, como hemos expuesto, cada vez se hacen más ligeros y portátiles (véase las Google glass). Esto nos hace suponer que en poco tiempo podamos usar lentillas que realicen la misma función y nos permitan estar todo el día conectado a la realidad aumentada.

Según Steve Mann, considerado padre de la realidad aumentada, la evolución de estas aplicaciones supondrá un beneficio para la sociedad y la calidad de vida puede aumentar considerablemente con toda la información que estará disponible. Según dice, *“el propósito principal es ayudar a la gente a ver mejor”*, ya que hay mucho que podemos ver y no vemos. Pero para ello, serán necesarias grandes inversiones en éste tema.

Como podemos comprobar, esta tecnología se encuentra en fase de desarrollo y múltiples organizaciones están apostando por éste cambio. Los límites que alcanzarán estas aplicaciones sólo están en la imaginación y el talento de los desarrolladores.

## CAPÍTULO 7 CONCLUSIONES

Tras el estudio de los diferentes dispositivos que son necesarios para poder poner en práctica una aplicación de realidad aumentada, el análisis de las principales aplicaciones desarrolladas en este campo y la comparación de las mismas y de cada una de sus características, podemos discernir cuáles son los elementos más importantes que debemos tener en cuenta a la hora de desarrollar una aplicación turística de realidad aumentada para que tenga éxito en un destino determinado y pueda ser adoptada por la gran mayoría de usuarios.



Como hemos citado anteriormente, estos elementos son: la información adicional, la conectividad, el atractivo, los idiomas o la traducción, la simplicidad de uso, la conexión con las principales redes sociales, la rapidez y la posibilidad de guardar preferencias.

Nos encontramos ya ante un amplio número de aplicaciones que, sin embargo, son cada vez más novedosas y van incluyendo de forma progresiva más utilidades y variaciones. Esto hará que, poco a poco, se vayan amoldando a los diferentes perfiles de turistas. Asimismo, debido a la multitud de aplicaciones existentes, tenemos una amplia gama de elección para que cada usuario encuentre la aplicación que mejor se adapte a sus exigencias.

No es de extrañar, por tanto, que los desarrolladores se preocupen tanto en escuchar la opinión de sus usuarios, pues así intentarán reforzar sus puntos positivos, eliminar o modificar los negativos, y añadir las carencias que más destaquen.

Como se ha demostrado, las aplicaciones e implicaciones de los sistemas de realidad aumentada en el sector turístico son muy significativas. Y, al estar este sector evolucionando continuamente, es necesario poseer un completo entendimiento entre la relación de realidad aumentada y el turismo; así podremos explotar mejor los desafíos y las oportunidades a las que nos enfrentamos.

Éste será el trabajo de muchos investigadores y profesionales turísticos, explotar esta tecnología hasta tal punto que podamos desarrollar todo el potencial que nos ofrece, desde un sinfín de experiencias virtuales hasta la preservación del patrimonio.

Por ello, es de vital importancia que las Administraciones Públicas, así como las empresas privadas, potencien sus inversiones en los principales destinos turísticos en materia de investigación y creación de mejores herramientas de realidad aumentada para que, como hemos podido comprobar, se pueda mejorar la calidad de los servicios que se ofrecen a los visitantes.

## CAPÍTULO 8 BIBLIOGRAFÍA

- ¿Conoces las principales redes sociales del mundo? (2013, marzo 28). Retrieved junio 10, 2013, from Invenio Pro: <http://www.inveniopro.es/conoces-las-principales-redes-sociales-del-mundo/>
- ¿Cuál es el porcentaje de personas con acceso a Internet? (2012, septiembre 27). Retrieved mayo 19, 2013, from Info NEWS: <http://www.infonews.com/2012/09/27/mundo-40417-cual-es-el-porcentaje-de-personas-con-acceso-a-internet.php>
- A. Guttentag, D. (2010). Virtual Reality: Applications and implications for tourism. In *Tourism Management* 31 (pp. 637-651). Elsevier.
- Altair4. (n.d.). *Rome MVR*. Retrieved mayo 26, 2013, from <http://www.altair4.com/2011/07/14/rome-mvr-time-window/>
- Amanda. (2013, marzo 2). ¿Por qué deberían los museos trabajar con generadores de códigos QR? Retrieved mayo 19, 2013, from uQR.me: <http://uqr.me/es/2013/03/museos-generadores-codigos-qr/>
- Anabel. (2013, enero 24). *La Realidad Aumentada aplicada al Turismo*. Retrieved mayo 18, 2013, from Universal Places Blog: <http://blog.universalplaces.com/la-realidad-aumentada-en-el-turismo/>
- App Store (iOS). (2013, junio 16). Retrieved mayo 6, 2013, from Wikipedia: [http://en.wikipedia.org/wiki/App\\_Store\\_\(iOS\)](http://en.wikipedia.org/wiki/App_Store_(iOS))
- AR Viewer. (n.d.). Retrieved mayo 6, 2013, from ARPA: [http://www.arpasolutions.net/es/AR\\_Viewer](http://www.arpasolutions.net/es/AR_Viewer)
- Aukstakalnis, S., Blatner, D., & Roth, S. F. (1992). *Silicon Mirage: The Art and Science of Virtual Reality*. Berkeley, CA: Paechpit Press.
- Azuma, R. T. (1997). A survey of Augmented Reality.
- Become a junaio developer! (2013, febrero 18). Retrieved mayo 6, 2013, from Slideshare: [http://www.slideshare.net/metaio\\_AR/why-to-become-a-junaio-developer](http://www.slideshare.net/metaio_AR/why-to-become-a-junaio-developer)
- Costa del Sol - Málaga. (n.d.). Retrieved mayo 16, 2013, from Google Play: <https://play.google.com/store/apps/details?id=es.idemap.costadelsolmalaga>
- Costa del Sol Occidental. (n.d.). Retrieved junio 16, 2013, from <http://costadelsoloccidental.org/es/home>
- Doutel, F. (2009, noviembre 9). *Metro de Madrid con Realidad Aumentada para iPhone: A fondo*. Retrieved mayo 18, 2013, from Applesfera:

- <http://www.applesfera.com/aplicaciones-ios-1/metro-de-madrid-con-realidad-aumentada-para-iphone-a-fondo>
- EMT Málaga. (n.d.). Retrieved mayo 6, 2013, from <http://www.emtmalaga.es/portal/menu/muevete/secciones/realidad-aumentada>
- Evans, B. (2013, marzo 15). *Smartphones Are Eating the World*. Retrieved junio 6, 2013, from MIT Technology Review: <http://www.technologyreview.com/photoessay/511791/smartphones-are-eating-the-world/>
- Fernández Santiago, R., González Gutiérrez, D., & Remis García, S. (s.f.). *Realidad Aumentada*. Escuela Politécnica de Ingeniería de Gijón. Universidad de Oviedo.
- Gilfelt, J. (2009, noviembre). *Augmented reality using Wikitude API*. Retrieved mayo 18, 2013, from Slideshare: <http://es.slideshare.net/jgilfelt/augmented-reality-using-the-wikitude-api-2540989>
- Gonzalo, M. (2013, junio 13). *Análisis: 20 minutos con las Google Glass*. Retrieved mayo 19, 2013, from eldiario.es: [http://www.eldiario.es/turing/Google\\_Glass\\_0\\_142786489.html](http://www.eldiario.es/turing/Google_Glass_0_142786489.html)
- Google glass. (n.d.). Retrieved mayo 16, 2013, from <http://www.google.com/glass/start/what-it-does/>
- Google goggles. (n.d.). Retrieved mayo 16, 2013, from Google Play: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.android.apps.unveil&hl=es>
- Google goggles. (n.d.). Retrieved mayo 16, 2013, from Google: <http://www.google.com/mobile/goggles/#artwork>
- Google Play. (2013, junio 14). Retrieved from Wikipedia: [http://en.wikipedia.org/wiki/Google\\_Play](http://en.wikipedia.org/wiki/Google_Play)
- Grupo GOWEX. (n.d.). *Proyecto PISTA*. Retrieved from PISTA: <http://idi.gowex.com/pista/objetivos.html>
- Guías de viajes mTrip. (n.d.). Retrieved mayo 6, 2013, from Google Play: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.mtrip.guides>
- Haselton, T. (2011, diciembre 13). *Global smartphone penetration approaches 10%*. Retrieved mayo 19, 2013, from BGR: <http://bgr.com/2011/12/13/global-smartphone-penetration-approaches-10/>
- How to use the Wikitude App. (n.d.). Retrieved mayo 5, 2013, from Wikitude: <http://www.wikitude.com/app/how-to-use-wikitude/>
- Inamo. (n.d.). Retrieved mayo 19, 2013, from <http://www.inamo-restaurant.com/pc/>

- Junaio*. (n.d.). Retrieved mayo 5, 2013, from <http://www.junaio.com/home/>
- Junaio*. (n.d.). Retrieved mayo 6, 2013, from Google Play: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.metaio.junaio&hl=es>
- La Diputación culmina el desarrollo de su aplicación turística móvil de realidad aumentada con la inclusión de Málaga capital*. (n.d.). Retrieved mayo 19, 2013, from Diputación de Málaga: [http://www.malaga.es/tecnologia/1325/com1\\_md3\\_cd-12499/diputacion-culmina-desarrollo-aplicacion-turistica-movil-realidad-aumentada-inclusion-malaga-capital](http://www.malaga.es/tecnologia/1325/com1_md3_cd-12499/diputacion-culmina-desarrollo-aplicacion-turistica-movil-realidad-aumentada-inclusion-malaga-capital)
- Layar*. (n.d.). Retrieved mayo 5, 2013, from <http://www.layar.com/>
- Layar*. (n.d.). Retrieved mayo 6, 2013, from Google Play: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.layar&hl=es>
- Leiva Olivencia, J. L., Guevara Plaza, A., & Rossi Jiménez, C. (2012). Sistemas de recomendación para realidad aumentada en un sistema integral de gestión de destinos. *Revista de análisis turístico*, 69-81.
- López Pombo, H. (2010). *Análisis y Desarrollo de Sistemas de Realidad Aumentada*. Proyecto Fin de Master en Sistemas Inteligentes, Universidad Complutense de Madrid, Madrid.
- Marcos, A. (2013, febrero). El viajero móvil tendrá un papel protagonista en 2013. *Savia*, 52.
- mTrip*. (n.d.). Retrieved mayo 6, 2013, from <http://www.mtrip.com/>
- Nieto Churruca, A. (n.d.). *Las 40 redes sociales más populares*. Retrieved junio 15, 2013, from Webempresa2.0: <http://www.webempresa20.com/blog/456-las-40-redes-sociales-mas-populares.html>
- Odch, M. (2013, febrero). El sector hotelero, de la mano de la tecnología. *Savia*, 53.
- Pérez Rey, J. (2013, mayo 22). *Diez preguntas y respuestas sobre Google Glass*. Retrieved junio 1, 2013, from Terra: <http://noticias.terra.es/tecnologia/gadgets/diez-preguntas-y-respuestas-sobre-google-glass,c04f83975ecce310VgnVCM10000098cceb0aRCRD.html>
- PISTA, la primera plataforma móvil inteligente de servicios para el turista*. (2012, junio 28). Retrieved marzo 6, 2013, from Bdigital: <http://www.bdigital.org/es/informacion/Paginas/DetallesNotaPrensa.aspx?xid=176>
- Pista: una 'app' que lleva las mejores ofertas al móvil de los turistas*. (2012, julio 1). Retrieved marzo 6, 2013, from El Confidencial: <http://www.elconfidencial.com/tecnologia/2012/07/01/pista-una-app-que-lleva-las-mejores-ofertas-al-movil-de-los-turistas-2679/>

- Portela, J. (2013, febrero). Pista libre para el 'smart tourist'. *Savia*, 49-51.
- Realidad Aumentada*. (2013, junio 5). Retrieved from Wikipedia: [http://es.wikipedia.org/wiki/Realidad\\_aumentada](http://es.wikipedia.org/wiki/Realidad_aumentada)
- Recorrido por la exposición con códigos QR*. (n.d.). Retrieved junio 1, 2013, from Museo de Bellas Artes de Bilbao: <http://www.museobilbao.com/actualidad/recorrido-por-la-exposicion-con-codigos-qr-96>
- Reinoso, R. (2012, diciembre 30). *Módulo 1: Introducción a la Realidad Aumentada*. Retrieved junio 12, 2013, from slideshare: <http://www.slideshare.net/tecnotic/mdulo-1-introduccion-a-la-realidad-aumentada>
- Reseco Fernández, S. (2011, marzo 2). *Layar, 10 realidades que no ven tus ojos*. Retrieved mayo 6, 2013, from Softonic: <http://articulos.softonic.com/realidad-aumentada-en-10-capas-para-layar>
- Rome MVR*. (n.d.). Retrieved mayo 26, 2013, from iTunes: <https://itunes.apple.com/es/app/rome-mvr/id446800370?mt=8>
- Sanz, E. (2011, noviembre 4). *Siete de cada diez usuarios se conecta a Internet en el móvil*. Retrieved junio 12, 2013, from Muy Interesante: <http://www.muyinteresante.es/tecnologia/articulo/siete-de-cada-diez-usuarios-se-conecta-a-internet-en-el-movil>
- Sol Rizzo, M. (n.d.). *Inamo: restaurante londinense con mesas interactivas*. Retrieved mayo 16, 2013, from Diario del Viajero: <http://www.diariodelviajero.com/europa/inamo-restaurante-londinense-con-mesas-interactivas>
- Un 25% de los usuarios de smartphones sólo accede a internet a través del móvil*. (2013, marzo 27). Retrieved mayo 19, 2013, from Marketing Directo: <http://www.marketingdirecto.com/especiales/marketing-movil/un-25-de-los-usuarios-de-smartphones-solo-accede-a-internet-a-traves-del-movil/>
- Wikitude*. (n.d.). Retrieved mayo 5, 2013, from Blackberry World: <http://appworld.blackberry.com/webstore/content/50381/?lang=en>
- Wikitude*. (n.d.). Retrieved junio 15, 2013, from Google Play: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.wikitude&hl=es>
- Ya en marcha PISTA, la plataforma inteligente para el turista*. (2012, junio 28). Retrieved marzo 6, 2013, from SiliconNews: <http://www.siliconnews.es/2012/06/28/ya-en-marcha-pista-la-plataforma-inteligente-de-servicios-para-el-turista/>
- Yelp*. (n.d.). Retrieved mayo 16, 2013, from <http://www.yelp.es/yelpmobile>
- Yelp*. (n.d.). Retrieved mayo 16, 2013, from Google Play: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.yelp.android&hl=es>